

„Total Cost of Ownership Analyse sowie kostenorientierte Optimierung entlang der Supply Chain -

dargestellt am Beispiel der Einführung neuer Transporthilfsmittel für überlange Bauteile bei der Siemens Healthcare GmbH in Kemnath“

Yannik Lattermann

Matr.-Nr.: 70286625

Eingereichte Bachelorarbeit

im Studiengang

Transport- und Logistikmanagement

an der

Karl-Scharfenberg-Fakultät

der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaft

Erstprüfer: **Prof. Dr. Torsten Czenskowsky**

Eingereicht am: 29.07.2016

Zweitprüfer: **Dipl. –Kfm. Carsten Wiljes**

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Bachelorarbeit fachlich sowie persönlich unterstützt haben.

Ganz besonders möchte ich Herrn Prof. Dr. Torsten Czenskowsky danken, der meine Bachelorarbeit betreut und mir nicht nur wertvolle Hinweise gab, sondern auch mit seiner fachlichen Kompetenz jeder Zeit für hilfreiche Anregungen und konstruktive Kritik zur Verfügung stand.

Darüber hinaus möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die mir mein Studium ermöglicht haben und mich stets in all meinen Entscheidungen unterstützt haben.

Auch meinem Vorgesetzten Herrn Griener, der jederzeit für Fragen und Anregungen zur Verfügung stand, möchte ich danken.

Danken möchte ich außerdem all meinen Freunden, die mich mit viel Geduld moralisch unterstützt haben und stets ein offenes Ohr für Fragen und Sorgen hatten.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	v
Abbildungsverzeichnis	vi
Tabellenverzeichnis	vii
1 Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung.....	2
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise	3
2 Grundlagen.....	6
2.1 Firmenvorstellung.....	6
2.1.1 Eckdaten.....	6
2.1.2 Geschichte der Siemens Healthcare GmbH.....	6
2.1.3 Der Standort Kemnath.....	8
2.1.4 Produkte und Dienstleistungen am Standort Kemnath.....	9
2.1.5 Abteilung: Neuproduktlogistik - HC DI CV MP KEM PCE NPL	11
2.2 Begriffe und theoretische Grundlagen	12
2.2.1 Logistikbegriff.....	12
2.2.2 Bedeutung der Ganzheitlichkeit der Logistik.....	13
2.2.3 Supply Chain Management.....	14
3 Ist-Aufnahme im Wareneingang.....	16
3.1 Projektziele	16
3.2 Lager	17
3.2.1 Simon Hegele Gesellschaft für Logistik und Service mbH.....	18
3.2.2 Lagerstruktur.....	19
3.2.3 Lagerlayout.....	20
3.3 Wareneingang.....	23
3.3.1 Theoretische Prozessdarstellung.....	23
3.3.2 Problemendarstellung	28

3.4	TCO	33
3.4.1	Ursprung und Entwicklung.....	34
3.4.2	Grundkonzept	35
3.4.3	Anwendung und Durchführung der TCO-Analyse	37
4	Modellierung des neuen THM.....	41
4.1	Bestimmung der relevanten Kosten- und Nutzenfaktoren	41
4.1.1	Kostenaspekte.....	41
4.1.2	Nutzenaspekte.....	42
4.2	Experteninterview.....	44
4.2.1	Aufbau des Experteninterviews.....	44
4.2.2	Auswertung der Experteninterviews.....	45
5	Lösungskonzept	48
5.1	Modellierung.....	48
5.1.1	Rahmenbedingungen	48
5.1.2	Vorgaben zur Wiederverwendung von THM.....	50
5.2	Artikelklassifizierung.....	52
5.2.1	ABC-Analyse	52
5.2.2	XYZ-Analyse	57
5.2.3	Neun-Felder-Matrix.....	60
5.3	Kostenvergleich.....	61
5.3.1	Praxisbeispiel.....	62
5.3.2	Hochrechnung.....	65
5.3.3	Ergebnisinterpretation	69
5.4	Low-Cost-Lösungen	70
6	Ergebniszusammenfassung und Ausblick	71
	Quellenverzeichnis.....	74
	Eidesstattliche Erklärung.....	86
	Anhang.....	87

Abkürzungsverzeichnis

Geis-Group	Geis Industrie-Service GmbH
LC	Logistik-Center
NPL	New Product Logistic
RGS	Reiniger, Gebbert & Schall
SC	Supply Chain
SCM	Supply Chain Management
SRW	Siemens-Reiniger-Werke
SSCM	Supply Chain Security Management
TCO	Total Cost of Ownership
THM	Transporthilfsmittel
VarK	Variationskoeffizient
VAS	Value Added Services
WE	Wareneingang

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit	5
Abbildung 2: Siemens Healthcare in Kemnath	8
Abbildung 3: CV - Components and Vacuum Technology	10
Abbildung 4: Lagerlayout.....	21
Abbildung 5: Übergabeschein	22
Abbildung 6: Ergebnis dreimonatige Aufnahme im Wareneingang	31
Abbildung 7: TCO-Vergleich von zwei Lieferanten	36
Abbildung 8: Darstellung der Kostendefinitionen.....	37
Abbildung 9: TCO-Analyse für die Anlieferungen von überlangen Bauteilen	38
Abbildung 10: TCO-Analyse in der Praxis	40
Abbildung 11: Relative Bedeutung der Einflussfaktoren.....	46
Abbildung 12: 200-80cm Palette	49
Abbildung 13: 200-80cm Palette im Praxiseinsatz	50
Abbildung 14: Ausschnitt aus der ABC-Analyse.....	55
Abbildung 15: Ausschnitt aus der ABC-Analyse.....	56
Abbildung 16: Lorenzkurve.....	57
Abbildung 17: Break-Even-Analyse.....	65
Abbildung 18: Hochrechnung	68
Abbildung 19: Gesamteinsparungen	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Projektziele	17
Tabelle 2: LKW-Annahme – Collis.....	23
Tabelle 3: Eingangsanzeige Zoll	24
Tabelle 4: LKW-Annahme	25
Tabelle 5: Anteilige Entladung.....	25
Tabelle 6: LKW-Entladung – Rampe	26
Tabelle 7: LKW-Entladung – Hof.....	26
Tabelle 8: Ware bearbeiten	27
Tabelle 9: Durchschnittliche Vorgänge innerhalb des WE pro Monat	27
Tabelle 10: Fallbeispiel LKW	28
Tabelle 11: Cluster von problematischen Anlieferungen	30
Tabelle 12: Ergebnis dreimonatige Aufnahme im Wareneingang	31
Tabelle 13: Vorgehensweise TCO-Analyse.....	39
Tabelle 14: Kostenaspekte.....	42
Tabelle 15: Nutzenaspekte.....	43
Tabelle 16: Expertenbefragung – Kostenaspekte	44
Tabelle 17: Expertenbefragung – Nutzenaspekte	45
Tabelle 18: Ergebnis der Expertenbefragung - Kostenaspekte	47

Tabelle 19: Ergebnis der Expertenbefragung - Nutzenaspekte	47
Tabelle 20: Wert-Mengen-Verhältnis der ABC-Analyse	52
Tabelle 21: XYZ-Analyse.....	59
Tabelle 22: Klassengrenzen der XYZ-Analyse	59
Tabelle 23: Neun-Felder-Matrix in der Theorie.....	60
Tabelle 24: Neun-Felder-Matrix in der Praxis	61
Tabelle 25: Kostenvergleich der verschiedenen Paletten.....	65
Tabelle 26: Größenmäßige Zuordnung der Artikel	66

1 Einleitung

In Zeiten der stetig voranschreitenden und sich immer weiter vernetzenden Globalisierung, einer global betrachtet wachsenden Weltwirtschaft,¹ kontinuierlich verbesserten Informations- Kommunikations- und Transporttechniken, stetig wachsenden Kundenanforderungen,² einer Beschleunigung des Innovationstempos bei gleichzeitig immer kürzer werdenden Produktlebenszyklen und Lieferrhythmen der Produkte,³ nimmt die Logistik eine Schlüsselposition im Kampf um Kunden und Markt ein. Somit trägt die Logistik nicht nur signifikant zum Unternehmenserfolg bei, sondern bietet auch das Potenzial, die Wettbewerbssituation nachhaltig zu verbessern. Um diesen steigenden Anforderungen gerecht zu werden und den Unternehmenserfolg auch zukünftig sicherzustellen, muss die gesamte Logistik stetig angepasst und optimiert werden. Dazu muss der Logistikerfolg verbessert werden, welcher sich aus den zwei Faktoren „Erfolg der Logistikleistung“ und „Erfolg der Logistikkosten“ zusammensetzt.⁴ Jedoch beschränkt sich die Sichtweise der meisten Unternehmen lediglich auf die Verbesserung bzw. die Ausweitung der logistischen Leistungen, ohne die eng damit verbundenen ansteigenden Logistikkosten zu beachten. „Die Höhe der Logistikkosten wird deswegen häufig unterschätzt, weil nicht alle durch den Ablauf logistischer Prozesse verursachten Kosten als Logistikkosten erkannt werden.“⁵ Somit ist es fraglich, ob jede Optimierung der logistischen Leistungen auch wirtschaftlich effizient ist oder ob die zusätzlich anfallenden Logistikkosten in keinem Verhältnis zu der verbesserten Leistung stehen. Deswegen wird in der Praxis die differenzierte Ausweisung der Logistikkosten und -leistungen zur Steigerung der Transparenz des Logistikbereiches als das wichtigste Ziel des Logistik-Controllings angesehen.⁶

¹ Vgl. Stölzle, W.; Lieb, T., C. (2012), S. 78.

² Vgl. Molitor, B. (2007), S. 312.

³ Vgl. Matz, S. (2007), S. 1.

⁴ Vgl. Pfohl, H.-C. (2010), S. 65f.

⁵ Pfohl, H.-C. (2013a), S. 52.

⁶ Vgl. Pfohl, H.-C. (2013b), S. 262.

1.1 Problemstellung

Kein Material ohne Transporte, keine Produktion ohne Material. Effizient gestaltete Materialflüsse sowie eine funktionierende, robuste und nachhaltige Supply Chain sind für die optimale Produktivität eines Unternehmens von immenser Bedeutung. Besonders bei der Siemens Healthcare GmbH hat der „Lean-Gedanke“, d.h. die Durchführung einer schlanken Produktion sowie die Vermeidung von Verschwendungen einen sehr hohen Stellenwert. Zur Herstellung von Power & Vacuum Products (z.B. Röntgenröhren) und Mechatronic Products (z.B. Patiententische) benötigt die Siemens Healthcare GmbH am Standort Kemnath eine Vielzahl fremdbezogener Bauteile. Diese werden weltweit bei diversen verschiedenen Lieferanten geordert und versendet. Zurzeit existieren überwiegend keine Transportvorgaben, welche die Maße der Palette in Abhängigkeit zu den beförderten Bauteilen definieren, wodurch eine große Anzahl an Lieferungen mit Bauteilen eintrifft, die die Länge einer standardisierten Euro-Palette überschreiten und somit überstehen. Anlieferungen dieser Art verursachen nicht nur einen zusätzlichen hohen Aufwand beim kompletten Wareneingangsprozess, sondern erleiden auch häufiger Transportschäden. Des Weiteren kommt es zu Komplikationen beim internen Transport innerhalb des Lagers, bei der Einlagerung und beim internen Transport zur Montagelinie sowie in der Fertigung. Zusammenfassend fallen für das Unternehmen eine Reihe außerplanmäßiger Kosten und Komplikationen an, für die es zwingend eine nachhaltige Lösung zu finden gilt. Das Streben nach einer adäquaten Lösung wird durch den Umstand verstärkt, dass Unternehmen der Gesundheitsbranche durch die Marktentwicklung dazu gezwungen sind ihre Leistungen und ihre Qualität bei einer gleichzeitigen Kostensenkung zu verbessern. Umso wichtiger ist es, jeden einzelnen betrieblichen Prozess im Unternehmen, beginnend bei der Bezugsquelle der Fertigungsrohstoffe bis hin zur Lieferung des Fertigproduktes an den Endkunden, zu optimieren und die Kosten gesamtwirtschaftlich zu senken, um diesen hohen Anforderungen gerecht zu werden und somit wettbewerbsfähig zu bleiben.

1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es die beschriebenen Anlieferungen von überlangen Bauteilen zu identifizieren und zu dokumentieren. Darauf basierend werden die zusätzlich verursachten Kosten mittels der Total Cost of Ownership (künftig: TCO) Analyse transparent dargestellt, um eine gute Übersicht der Gesamtkostenzusammensetzung zu erhalten und den Handlungsbedarf aufzuzeigen. Dies dient als Grundlage zur Bewältigung der eigentlichen Herausforderung:

Die Identifikation und Klassifizierung aller Bauteile, für die es wirtschaftlich sinnvoll ist, die Anlieferung auf neuen alternativen Transporthilfsmitteln durchzuführen, um so Einsparpotenziale zu realisieren.

Neben dem Ziel, der Gesamtkostenoptimierung, steht auch die Sicherstellung des Produktionsvorgangs im Fokus. Der Materialfluss darf zu keiner Zeit gefährdet werden.

Die Arbeit ist in sechs Kapitel aufgegliedert. Beginnend mit dem einleitenden Kapitel (Kapitel 1) werden im zweiten Kapitel die grundlegenden Aspekte erläutert. Die drei darauffolgenden empirischen und konzeptionellen Kapitel (Kapitel 3,4 und 5) bilden den inhaltlichen Schwerpunkt. Das sechste und letzte Kapitel beinhaltet eine Ergebnissammenfassung sowie das Fazit.

Um zunächst einen ganzheitlichen Überblick zu erhalten und das Projekt thematisch einzuordnen, erfolgt direkt zu Beginn des zweiten Kapitels die Firmenvorstellung. Beginnend bei der Siemens Healthcare GmbH als weltweit operierendes Unternehmen in der Gesundheitsbranche, bis hin zur zuständigen Abteilung für dieses Projekt am Standort in Kemnath. Zudem werden die notwendigen theoretischen Grundlagen erläutert.

Das nächste Kapitel befasst sich mit der Ist-Aufnahme im Wareneingang (künftig: WE). Dazu werden zunächst die genauen Projekt- bzw. Logistikziele definiert. Anschließend werden das Lager sowie der Betreiber des Lagers in groben Zügen beschrieben. Darauf aufbauend erfolgen die detaillierte Beschreibung der Wareneingangsprozesse und der Problemstellung. Abschließend wird die TCO-Analyse durchgeführt.

In Kapitel vier wird der erforderliche Modellumfang sowie die Leistungsanforderung an die neuen alternativen Transporthilfsmittel (künftig: THM) beschrieben. Im ersten Schritt erfolgt die Ermittlung der relevanten Einflussfaktoren mittels Experteninterviews, um somit Kosten- und Nutzenaspekte zu vergleichen. Anschließend wird bestimmt, welche Stufen entlang der Supply Chain (künftig: SC) mit einbezogen werden müssen. Das Kapitel mündet in einem Zwischenfazit.

Das fünfte Kapitel widmet sich dem Lösungskonzept. Zunächst erfolgt die Modellierung des neuen THM. Im nächsten Schritt wird die Materialklassifizierung mittels der ABC-Analyse, welche Menge und Werte der Teile sowie Lieferanten analysiert,⁷ und der XYZ-Analyse, die den Bedarfsverlauf analysiert,⁸ durchgeführt. Anschließend wird die Neun-Felder-Matrix erstellt, welche die Ergebnisse der ABC- und XYZ-Analyse miteinander kombiniert und das Artikelsortiment weiter klassifiziert.⁹ Folgend wird der Kostenvergleich erarbeitet und das Ergebnis interpretiert. Das Kapitel wird mit den Low-Cost-Lösungen abgeschlossen.

Im sechsten und letzten Kapitel werden die Projektergebnisse zusammenfassend dargestellt und das Fazit gezogen, zudem wird abschließend auch ein Ausblick getätigt.

⁷ Vgl. Vollmuth, H., J. (2007), S. 16.

⁸ Vgl. Nollau, H.-G.; Neumeier, M. (2010), S. 21.

⁹ Vgl. Bichler, K.; Krohn, R.; Riedel, G.; Schöppach, F. (2011), S. 86.

Aufbau der Arbeit

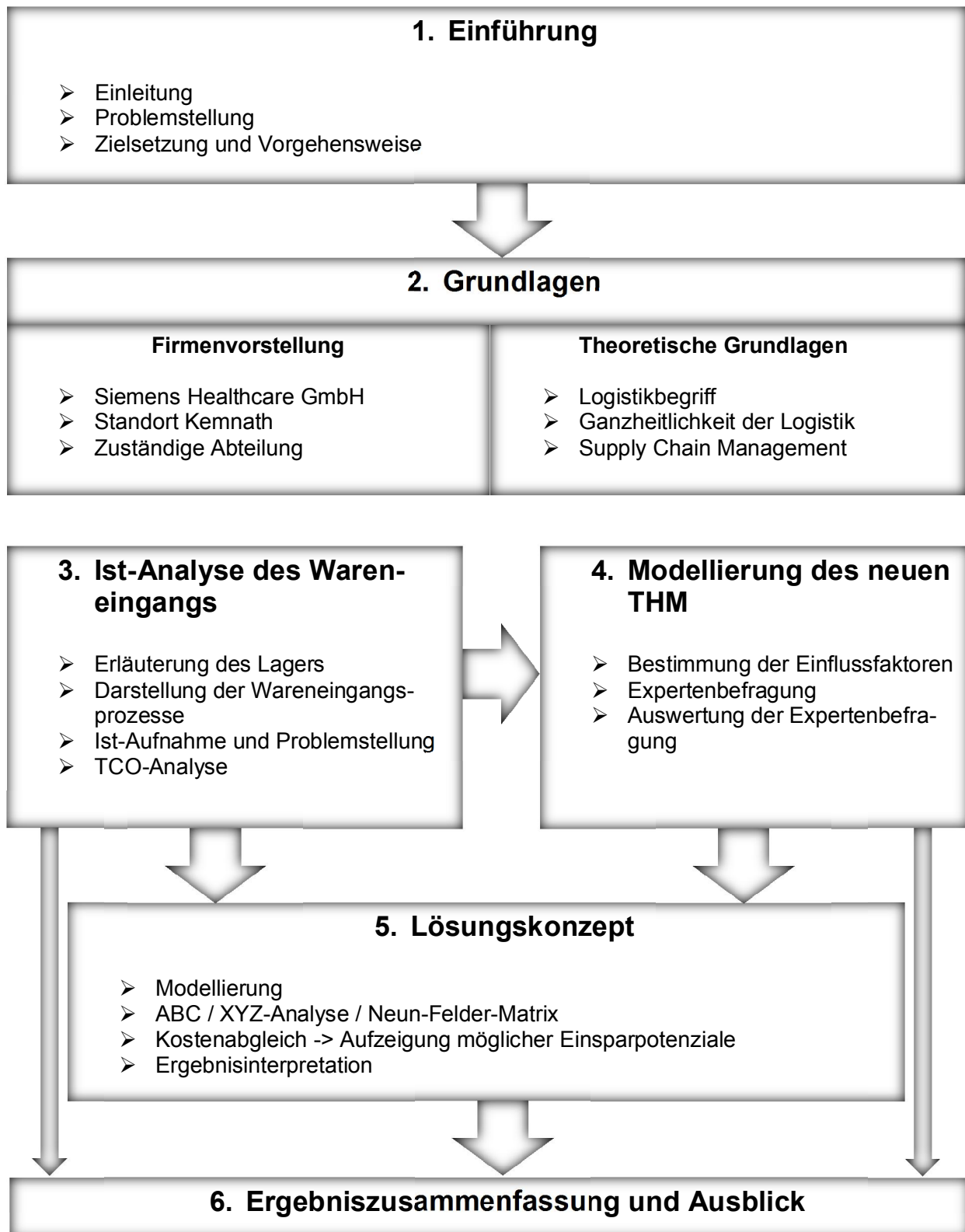


Abbildung 1: Aufbau der Arbeit

2 Grundlagen

In diesem Kapitel werden alle notwendigen Grundlagen für das Projekt vorgestellt. Im Fokus stehen zum einen die Firmenvorstellung und zum anderen die Erläuterung der notwendigen theoretischen Grundlagen dieser Ausarbeitung.

2.1 Firmenvorstellung

Zunächst werden die Eckdaten und die Geschichte des Unternehmens beschrieben. Anschließend wird explizit auf den Standort in Kemnath eingegangen. Das beinhaltet die Vorstellung der Produkte und Dienstleistungen sowie die Vorstellung der zuständigen Abteilung.

2.1.1 Eckdaten

Die am 01.05.2015 neu gegründete Siemens Healthcare GmbH ist einer der weltweit größten Technologieanbieter der Gesundheitsbranche sowie einer der führenden Hersteller bildgebender Medizintechnik, Labordiagnostik und IT-Lösungen im Gesundheitswesen. Der Sektor wird vom Geschäftsführer Bernd Montag geleitet. Er unterteilt sich in die vier Hauptgeschäftsfelder Diagnostic, Imaging & Therapy Systems, Clinical Products und Customer Solutions.¹⁰ Das Unternehmen beschäftigte im vergangenen Geschäftsjahr rund 44.000 Mitarbeiter und erzielte einen Gewinn von mehr als 2 Milliarden Euro.¹¹

2.1.2 Geschichte der Siemens Healthcare GmbH

1877 gründete Erwin Moritz Reiniger am Erlanger Schlossplatz seine Werkstatt für physikalische und elektromedizinische Apparate und legte somit den Grundstein für die heutige Siemens Healthcare GmbH. Ein Jahrzehnt später gründeten Max Gebbert und

¹⁰ Vgl. <http://www.healthcare.siemens.de/healthcare-company-profile/about>, Stand: 18.07.2016.

¹¹ Vgl. Doe, J., firmeninterne Unternehmenspräsentation, (2016), S. 2.

Karl Schall gemeinsam mit Erwin Moritz Reiniger die Firma Reiniger, Gebbert & Schall (künftig: RGS) zur Herstellung medizintechnischer Produkte. Als 1896 Wilhelm Conrad Röntgen die Röntgenstrahlen entdeckte begann die RGS unmittelbar nach Bekanntwerden der Entdeckung mit der Produktion der ersten Röntgenapparate. Nach der Fusion der Firmen Reiniger, Gebbert & Schall AG, der Phönix Röntgenröhren-Fabriken AG und der Siemens-Reiniger-Veifa-Gesellschaft für medizinische Technik m.b.H entstand 1932 die Siemens-Reiniger-Werke (künftig: SRW) AG. Die im Jahr 1966 neu gegründete Siemens AG ging aus dem Zusammenschluss der Siemens & Halske AG, der Siemens Schuckertwerke und der Siemens-Reiniger-Werken hervor. Es folgte die Umbenennung der SRW in Wernerwerk für medizinische Technik. 1969 entstand aufgrund einer Neuordnung der Siemens AG der Unternehmensbereich Medizinische Technik (UB Med). Dieser wurde 2001 in Siemens Medical Solutions umbenannt und im Jahr 2007 durch die Gründung von Siemens Medical Solutions Diagnostic erweitert. Ab Januar 2008 wurde der Bereich der Medizintechnik unter dem Namen Siemens Healthcare geführt. Am 01.05.2015 wurde dieser Geschäftsbereich in eine rechtlich eigenständige GmbH ausgegliedert, wobei die Siemens AG hierbei alleinige Gesellschafterin ist. Im Rahmen der Strategie „Vision 2020“ wurde am Mittwoch, den 04. Mai **2016** das neue Branding des Unternehmens bekannt gegeben. Die Siemens Healthcare heißt ab sofort Siemens Healthineers. Der neue Markenname setzt sich aus den Wörtern, "health" (gesund), "engineer" (Ingenieur) und "pionier" (Gründer) zusammen und soll den Pioniergeist und das Ingenieurswissen von Siemens Healthineers in der Gesundheitsindustrie untermauern. Die Namensänderung beeinflusst jedoch nicht die Namen der einzelnen Gesellschaften.¹²

¹² Vgl. <http://www.siemens.com/press/pool/de/events/2014/healthcare/2014-05-medmuseum/hintergrund-medmuseum-d.pdf>, S. 1f, Stand: 18.07.2016.

2.1.3 Der Standort Kemnath



Abbildung 2: Siemens Healthcare in Kemnath¹³

Die Gründung des Standorts in Kemnath erfolgt im Jahr 1962. Gleichzeitig entwickelte sich der Standort vom reinen Auftragsfertiger zum Kompetenzzentrum für Mechatronik im Bereich der Medizintechnik. Auf einer Fläche von knapp 40.000m² werden rund 1.000 unterschiedliche Komponenten für die Medizintechnik produziert. Von den insgesamt rund 1200 Mitarbeitern sind etwa 140 Kollegen in der Entwicklung tätig. Derzeit ist dieser Standort im Bereich der Medizintechnik bildgebender Verfahren weltweit eine der größten Siemens-Fertigungsstätten und arbeitet eng mit den Standorten in China, Indien und den USA zusammen.¹⁴

13

https://www.siemens.com/history/pool/newsarchiv/newsmeldungen/20120525_bild_3_kemnath_im_jahr_2012_458px.jpg, Stand: 18.07.2016.

¹⁴ Vgl. <http://www.siemens.com/press/pool/de/events/2012/healthcare/2012-05-ee/factsheet-standort-kemnath-d.pdf>, S. 1f, Stand: 18.07.2016.

2.1.4 Produkte und Dienstleistungen am Standort Kemnath

Die Fertigungsstätte in Kemnath ist hauptsächlich Zulieferer für andere Werke im Bereich der Medizintechnik. Vor allem die Standorte in Erlangen und Forchheim zählen hierbei zu den Hauptabnehmern der in Kemnath gefertigten Produkte. Darüber hinaus gilt das Werk als Kompetenzzentrum für Mechatronik, wobei die enge Verzahnung und Zusammenarbeit von Entwicklung und Produktion einen enormen Vorteil darstellt. Das Portfolio erstreckt sich von der Vormontage von C-Bögen bis zur flexiblen Röntgenanwendung, über die Entwicklung und Fertigung von Blenden bis hin zu den Deckenstativen, welche auch als Halterung für Röntgensysteme verwendet werden. Vervollständigt wird die Produktpalette durch eine Reihe von Patientenliegen, welche je nach Anwendungsgebiet verschiedene Voraussetzungen und Spezifikationen erfüllen müssen. Im Bereich der Labordiagnostik steht man in der Entwicklung noch im Anfangsstadium, das Geschäftsfeld bietet aber ein enormes Potential, gerade im Hinblick auf zukünftige Auftragsabwicklungen wird daher intensiv an Optimierungsmöglichkeiten gearbeitet. Neben Entwicklungs- und Montagearbeiten bietet Siemens Kemnath auch weltweite Instandhaltungsmaßnahmen an. Zu diesen Wartungsarbeiten zählen die Betreuung der sich im Feld befindlichen Geräte und Produkte, sowohl bezüglich der Hardware als auch der Software. Die im Unterabschnitt 2.1.1. beschriebenen Hauptgeschäftsfelder sind unter dem Begriff „CV - Components & Vacuum Technology“ zusammengefasst und bieten den Kunden und Partnern ein breites Spektrum an Produkten, Lösungen und Serviceleistungen:

- PV – Power & Vacuum Products
 - z.B. Röntgenstrahler, -röhren und -generatoren, Bildverstärker, Szintillatoren, Ionisationskammern, ...
- MP – Mechatronic Products
 - z.B. Kollimatoren, Patiententische, Deckenstative, mobile C-Bögen, ...
- ME – Medical Electronics
 - hochqualitative und elektronische Baugruppen, Subsysteme und fertige Geräte, die kundenspezifisch konzipiert werden

➤ PS – Professional Solutions

- vielfältige Lösungen, die die Prozesse der Healthcare Business Units und Abteilungen unterstützen.¹⁵



Abbildung 3: CV - Components and Vacuum Technology¹⁶

¹⁵ Vgl. Stühmer, A., firmeninternes Intranet, Produkte & Lösungen.

¹⁶ Vgl. Stühmer, A., firmeninternes Intranet, Produkte & Lösungen.

2.1.5 Abteilung: Neuproduktlogistik - HC DI CV MP KEM PCE NPL

HP: Healthcare

DI: Diagnostics

CV: Components and Vacuum Technology

MP: Mechatronic Products

KEM: Kemnath

PCE: Process Engineering

NPL: New Product Logistic

Dieses Projekt fällt in den Aufgabenbereich der Abteilung New Product Logistic (künftig: NPL). Weitere Aufgaben dieser Abteilung sind neben der Ermittlung der logistischen Kundenanforderungen die Erarbeitung der globalen Wertschöpfungsketten. Dabei werden in Zusammenarbeit mit der strategischen Logistik und verschiedenen Experten die Projektziele definiert und durch die NPL im Projekt umgesetzt. In gleicher Weise erfolgt die Zusammenarbeit mit den weltweiten Lieferanten und die Umsetzung der Anbindungen und Nachschubsysteme. Zudem ist die NPL für folgende weitere Punkte verantwortlich:

- Einführung von Logistikinnovationen
- Erarbeitung der logistischen Produkthanforderungen
- Plan, Source, Make, Deliver vom festgelegten Funktionsmustern bis zur Übergabe
- Erreichung der relevanten Projektziele
- Controlling der NPL Kennzahlen.

2.2 Begriffe und theoretische Grundlagen

2.2.1 Logistikbegriff

Der Ursprung des Logistikbegriffes liegt im militärischen Bereich.¹⁷ Damals wurde Logistik als Sammelbegriff benutzt, um die Gesamtheit der Aufgaben zu beschreiben, die der Unterstützung der Streitkräfte dienen. Mit diesem grundlegenden Ansatz und dem vom österreichischen Wirtschaftswissenschaftler Oskar Morgenstern¹⁸ im Jahre 1955 veröffentlichten Artikel „Note of the Formulation of the Theory of Logistics“ in der Zeitschrift „Naval Research Logistics Quarterly“ wurden die Weichen zur Entwicklung der Logistik als betriebswirtschaftliche Disziplin gelegt.¹⁹ Im deutschsprachigen Raum begann die theoretische Beschäftigung mit der Logistik gegen Ende der 1960er Jahre. Seitdem hat die Logistik im Verlauf ihrer Entwicklung unterschiedliche Ausprägungen und Interpretation erfahren und hat bis heute keine einheitliche Definition in der wissenschaftlichen Literatur erhalten. Diese Vielzahl der vorhandenen und zum Teil sehr unterschiedlichen Definitionen wurde von dem anerkannten Repräsentanten der deutschen Logistikforschung, Professor Dr. Dr. hc. Hans-Christian Pfohl²⁰ in „flußorientierte Definition“, „lebenszyklusorientierte Definition“ und „dienstleistungsorientierte Definition“ aufgeführt.²¹ Für diese Arbeit genügt es, auf die flußorientierte Definition der Logistik näher einzugehen. „Zur Logistik gehören alle Tätigkeiten, durch die die raum-zeitliche Gütertransformation und die damit zusammenhängende Transformation hinsichtlich der Gütermengen und -sorten, der Güterhandhabungseigenschaften sowie der logistischen Determiniertheit der Güter geplant, gesteuert, realisiert oder kontrolliert werden.“²² Kurzgesagt umfasst die Logistik ein Bündel güterflußbezogener Aufgaben und deren Koordination. Die Basisthese ist, dass die logistischen Aufgaben nur dann effizient erfüllt werden, wenn dafür alle erforderlichen Prozesse und Faktoren ganzheitlich betrach-

¹⁷ Vgl. Steven, M. (2007), S. 285.

¹⁸ Vgl. <https://rossau.univie.ac.at/wer-war-oskar-morgenstern/>, Stand: 18.07.2016.

¹⁹ Vgl. Kaminski, A. (2002), S. 1.

²⁰ Vgl. <http://www.logisticshalloffame.net/de/mitglieder/hans-christian-pfohl>, Stand: 18.07.2016.

²¹ Vgl. Pfohl, H.-C. (2013), S. 11f.

²² Pfohl, H.-C. (1995), S. 179.

tet werden. Es gilt also suboptimale Teillösungen so gut es geht zu vermeiden und nach einer optimalen Gesamtlösung zu streben.²³

2.2.2 Bedeutung der Ganzheitlichkeit der Logistik

Die Aufgabe dieses Projektes ist es, ein allgemeingültiges Modell zur Auswahl der optimalen THM zu erstellen, um die Gesamtkosten zu senken. Diese Überlegung sowie die Auslegung der Definition der Logistik im vorherigen Abschnitt führt zu der Frage, ob und warum die Ganzheitlichkeit auch in der Logistik von besonderer Bedeutung ist.

Für die Logistikkonzeption gilt grundlegend die systematische Betrachtungsweise oder kurzgefasst das Systemdenken.²⁴ Unter einem System ist die Menge von miteinander in Beziehung stehenden Elementen zu verstehen.²⁵ Gekennzeichnet wird das Systemdenken durch die ganzheitliche Betrachtungsweise und der Erkenntnis, dass es für das Verständnis der Ganzheitlichkeit nicht ausreicht, nur die einzelnen Elemente zu erklären. Vielmehr muss eine Erklärung der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Elementen erfolgen. Prinzipiell lassen sich die Zusammenhänge zwischen den Elementen als „Input-Output-Beziehung“ darstellen.²⁶ Basierend auf dieser Annahme geht das Systemdenken davon aus, dass die einzelnen Elemente eines Logistiksystems nicht ohne Auswirkungen auf andere Elemente verändert werden können und dass nur durch ihre Verbindung Synergieeffekte zu erzielen sind. Dementsprechend wird nicht die Optimierung von Teilbereichen angestrebt, sondern die des Gesamtsystems.²⁷

Die beschriebene Interdependenz zwischen den Elementen des Logistiksystems ist gleichermaßen auch bei den Kosten vorhanden. Die Kostensenkung in einem logistischen Teilsystem kann zu einem Anstieg der Kosten in anderen Teilsystemen führen. Ist diese Kostensenkung geringer als der dadurch verursachte Kostenanstieg, so führt die Kostensenkung in einem Teilsystem zum Kostenanstieg des gesamten Logistiksys-

²³ Vgl. Pfohl, H.-C. (1995), S. 179.

²⁴ Vgl. Zadek, H.; Risse, J. (2013), S. 106.

²⁵ Vgl. Walter, S. (2013), S. 40.

²⁶ Vgl. Pfohl, H.-C. (2013a), S. 26f.

²⁷ Vgl. Schulte, C. (2012), S. 3.

tems.²⁸ Beispielsweise führt eine Senkung der Transportkosten, ohne eine entsprechende Berücksichtigung der damit verbunden ansteigenden Kosten in der Verpackung und der Lagerhaltung zu einem ungewollten Anstieg der Gesamtkosten. Deshalb fordert das Gesamtkostendenken die Erfassung aller relevanten Logistikkosten, die bei einer Logistikentscheidung anfallen. Wichtig hierbei ist, dass der Begriff der „Gesamtkosten“ ausschließlich zur Kennzeichnung aller relevanten Logistikkosten dient und nicht mit seinem ebenfalls üblichen Gebrauch in der Kostenrechnung im Sinne von Selbst- oder Vollkosten zu verwechseln ist.²⁹

Zusammenfassend beschäftigt sich das Systemdenken mit dem Gesamtkostendenken und dem Logistikleistungskostendenken. Aufgrund der angesprochenen Interdependenz kann es gesamtwirtschaftlich sinnvoll sein, beispielsweise höhere Anschaffungskosten in Kauf zu nehmen, um anschließend aufgrund verbesserter Leistungen im Lager und im internen Transport die Gesamtkosten zu senken, was dem angesprochenen Ziel dieser Arbeit entspricht. Um alle Elemente zu erfassen, die Auswirkungen auf die Gesamtkosten haben, benötigt es ein ausgereifte Supply Chain Management (künftig: SCM), welches im nächsten Unterabschnitt genauer erläutert wird.

2.2.3 Supply Chain Management

Unter der SC wird beginnend bei der Rohstoffquelle bis hin zum Endkunden die Gesamtheit aller Tätigkeiten, Aktivitäten und Verfahren, die auf ein Produkt während dessen Lebenszyklus angewendet werden, verstanden. Dabei handelt es sich um eine Folge von verknüpften Entscheidungsträgern, die in sequentieller Abfolge einen Output erstellen, welcher als Input der nächsten Stufe dient.³⁰ Diese Abfolge besteht neben dem physischen Materialfluss auch aus dem Geld- und Informationsfluss zwischen den verschiedenen Parteien.

Der Ursprung des SCM liegt in den USA, wo im Jahr 1961 die ersten unternehmensübergreifenden Logistikkonzepte an Relevanz gewannen.³¹ Heute wird unter SCM die

²⁸ Vgl. Koch, S. (2012), S. 21f.

²⁹ Vgl. Pfohl, H.-C. (2013a), S. 30.

³⁰ Vgl. Busch, A.; Dangelmaier, W.; Pape, U.; Rüther, M. (2013), S. 4f.

³¹ Vgl. Corsten, D.; Gabriel, C. (2013), S. 6.

unternehmensübergreifende Koordination und Optimierung der Material-, Informations- und Werteflüsse sowie die Arbeitsabläufe entlang des gesamten Wertschöpfungsprozesses verstanden. Dabei gilt es, unter Berücksichtigung der Kundenbedürfnisse den Gesamtprozess zeit- als auch kostenoptimal zu gestalten.³² Darüber hinaus ermöglicht die ganzheitliche Koordinierung eine Verkürzung der Durchlauf- und Lieferzeit und damit eine verbesserte Lieferbereitschaft sowie eine erhöhte Termintreue.³³ Des Weiteren schafft das SCM-System durch die optimierten Informationsflüsse eine Transparenz über Menge, Bestands- und Absatzsituation und beseitigt somit Informationsdefizite. Darauf aufbauend lassen sich Lagerbestände erheblich reduzieren und die Produktivität verbessern. Somit bietet SCM die Möglichkeit, die Bestände entlang der gesamten SC effizient und bedarfsgerecht zu steuern, um schlussendlich eine Reduzierung der Kapitalbindung zu generieren.³⁴ Diese Optimierungspotentiale sind jedoch von einer hohen Komplexität geprägt. Die Herausforderung an das SCM besteht darin, die Einflussfaktoren zur Gestaltung, Lenkung und Entwicklung der SC sowie die Vielfalt von Lieferanten, Materialien, Produkten und Kunden die in so einem logistischen Netzwerk mit einander verbunden sind zu beherrschen und somit alle wesentlichen Risikofaktoren zu kontrollieren.³⁵

³² Vgl. Arndt, H. (2010), S. 47.

³³ Vgl. Lawrenz, O.; Hildebrand, K.; Nenninger, M.; Hillek, T. (2013), S. 72.

³⁴ Vgl. Busch, A.; Dangelmaier, W. (2013), S. 8f.

³⁵ Vgl. Lawrenz, O.; Hildebrand, K.; Nenninger, M.; Hillek, T. (2013), S. 52f.

3 Ist-Aufnahme im Wareneingang

Dieses Kapitel befasst sich mit der Ist-Aufnahme innerhalb des WE am Standort Kemnath. Um einen detaillierten Überblick sowie ein geeignetes Verständnis für die Abläufe innerhalb des WE zu erhalten und dessen Probleme aufdecken zu können, wird nach der Top-Down-Methode vorgegangen. Bei dieser Methode wird die Zielsetzung in kleinere Teilzielsetzungen zerlegt.³⁶ Beginnend bei der groben Erklärung des kompletten Lagers sowie der des Betreibers, die Simon Hegele Gesellschaft für Logistik und Service mbH, wird im Anschluss das maßstabsgetreue Lagerlayout mit den wichtigsten Punkten abgebildet und erläutert, um schlussendlich die detaillierten Prozessabläufe des WE darstellen zu können. Darauf aufbauend erfolgt die Problemdarstellung. Abgeschlossen wird das Kapitel mit der TCO-Analyse. Bevor jedoch die Ist-Aufnahme durchgeführt wird, werden zunächst die genauen Projekt- bzw. Logistikziele gemeinsam mit dem Projektverantwortlichen Hr. Griener definiert sowie priorisiert.

3.1 Projektziele

Die Tabelle 1 beinhaltet fünf Ziele, die hinsichtlich ihrer Gründe und ihrer Priorität festgelegt worden sind. Zudem sind die involvierten Bereiche und die dazu benötigten Informationen aufgelistet.

³⁶ Vgl. Coy, W.; Cyranek, G. (2013), S. 80.

Projektziele				
Ziele	Gründe	Involvierte Bereiche	Benötigte Informationen	Priorität
Kostenreduktion	Wettbewerbs- und Konkurrenzdruck	Logistik und Controlling	BAB	Sehr hoch
Eliminierung des Mehraufwandes im WE	Kosten- und Zeitersparnis im WE	Logistik und WE	Prozessabrechnung von Hegele	Sehr hoch
Vermeidung von Transportschäden	Kostenersparnis / keine zusätzliche Kontrollprozesse	Logistik, WE und Qualitätskontrolle	Informationen der Wareneingangskontrolle	Sehr hoch
Einheitliches Palettensortiment	Verbesserte Lagerhaltung und interner Transport	Lager und Fertigung	Zukünftig vorgeschriebene Palettengrößen	Hoch
Schaffung einheitlicher Transportvorgaben	Mehraufwand im WE vermeiden	Logistik und Einkauf	Maße der Produkte sowie die dafür benötigte Palettengröße	Mittel

Tabelle 1: Projektziele

Bei der Festlegung der Ziele wird deutlich, dass der Fokus vorrangig auf der Kostenreduktion liegt. Anschließend ist es notwendig, Einheitlichkeit bezüglich des Palettensortiments und der Transportvorgaben zu schaffen, um die Kosten nachhaltig möglichst gering zu halten.

3.2 Lager

Bevor die Lagerstrukturen und das Lagerlayout sowie die groben Abläufe erklärt werden, widmet sich der folgende Unterabschnitt der Simon Hegele Gesellschaft für Logistik und Service mbH, die im Oktober 2002 die kompletten Logistikaufgaben am Standort in Kemnath übernahmen.³⁷

³⁷ Vgl.

https://www.siemens.com/history/pool/newsarchiv/downloads/2012_50_jahre_kemnath_quer_deutsch.pdf, S. 34, Stand: 18.07.2016.

3.2.1 Simon Hegele Gesellschaft für Logistik und Service mbH

Im Jahr 1920 gründete Simon Hegele sein eigenes Möbeltransportunternehmen in Karlsruhe. Anfang der 60er Jahre wurden neben den Umzugsgeschäften bereits die ersten Hightech-Transporte durchgeführt. In den kommenden Jahrzehnten durchlebte das Unternehmen eine sehr erfolgreiche strategische Weiterentwicklung und bietet heute ein umfassendes Dienstleistungsspektrum an³⁸, welches sich von der Übernahme der Beschaffungs-, Produktions-, Verpackungs-, Reverse- und Ersatzteillogistik bis hin zum Supply Chain Security Management (künftig: SSCM) erstreckt. Unter SSCM werden alle organisatorischen, personellen und technologischen Maßnahmen des SCM verstanden, welche zur Wahrung der Lieferkettensicherheit dienen.³⁹ Zusätzlich werden diverse Hightech-Transporte und Value Added Services (künftig: VAS) angeboten.⁴⁰ Die VAS, oder auch Mehrwertdienste genannt, beinhalten u.a. Montagen und Reparaturen, aber auch Qualitätskontrollen.⁴¹ Durch all die angebotenen Dienstleistungen, versteht sich die Simon Hegele Gruppe selbst als ein ganzheitlicher Logistikdienstleister und ist in den Sektoren des Handels, der Healthcare und der Industrie tätig⁴². Zudem betreibt die Unternehmensgruppe derzeit weltweit 49 Standorte mit knapp 2.500 Mitarbeitern und besitzt eine Gesamtfläche von rund 600.000 Quadratmeter, die mit den modernsten Logistik-Centern (künftig: LC) ausgestattet sind.⁴³

Am Standort in Kemnath sind gegenwärtig 170 Mitarbeiter angestellt. Das gesamte Areal weist eine Fläche von 55.000 Quadratmetern auf. Das LC bietet mit seinen Block- und Hochregallager (Verschieberegale) 16.000 Palettenplätze. Des Weiteren sind 13.000 Kleinteilelager und 18 Rampen zur Be- und Entladung vorhanden. Folgende Dienstleistungen werden derzeit für die Siemens Healthcare GmbH im Kemnath abgewickelt:

- Lager/Materialwirtschaft: WE, Warenausgangs-Handling, Lagerhaltung, Kanban, weltweiter Versand inklusive Zollabwicklung

³⁸ Vgl. <http://www.simon-hegele.com/de/unternehmen/geschichte.html>, Stand: 18.07.2016.

³⁹ Vgl. <https://www.logu.tuhh.de/de/forschung/supply-chain-security>, Stand: 18.07.2016.

⁴⁰ Vgl. <http://www.simon-hegele.com/de/leistungen/leistungsueberblick.html>, Stand: 18.07.2016.

⁴¹ Vgl. <https://logistikknowhow.com/value-added-services/>, Stand: 18.07.2016.

⁴² Vgl. <http://www.simon-hegele.com/de/360-kompetenzen/warum-360.html>, Stand: 18.07.2016.

⁴³ Vgl. <http://www.simon-hegele.com/de/unternehmen/zahlen-und-fakten.html>, Stand: 18.07.2016.

- Fertigungsversorgung: Just-in-time Belieferung an die Produktionslinie der Siemens Healthcare GmbH mit Material
- Vor- und Demontage: von Baugruppen und Großgeräten vor Ort oder im LC
- Verpackung: von Großgeräten, Komponenten oder Teilesätzen
- Q-Prüfung: im WE nach exakten technischen Spezifikationen der Siemens Healthcare GmbH.⁴⁴

Durch die Übergabe dieser Aufgaben an den Logistikdienstleister wurde das Ziel verfolgt, sich ausschließlich auf die Kernkompetenzen, also auf die Entwicklung, Produktion, Qualitätsprüfung sowie Inbetriebnahme und Abnahme der Geräte beim Kunden zu konzentrieren.⁴⁵

3.2.2 Lagerstruktur

Das Lager unterliegt dem Prinzip der chaotischen Lagerhaltung (auch dynamische Lagerhaltung genannt).⁴⁶ Darunter wird eine völlig frei wählbare Platzvergabe verstanden. Diese Strategie erlaubt die bestmögliche Nutzung der vorhandenen Kapazitäten.⁴⁷ Die Voraussetzung für dieses System ist ein vorhandenes IT-gestütztes Lagerverwaltungssystem, das über den aktuellen Lagerort eines bestimmten Artikels jederzeit Auskunft geben kann.⁴⁸ Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde von der Simon Hegele Gesellschaft ihr eigenes Lagerverwaltungssystem (HELIS) entwickelt, welches auf die jeweiligen Bedingungen und Gegebenheiten vor Ort optimal abgestimmt ist.

Anfangs wurde dieses Prinzip im kompletten Lager in Kemnath ohne jegliche Einschränkungen angewendet. Im Laufe der letzten Jahre war es jedoch möglich, Strukturen zu entwickeln, um bestimmte Artikel, welche ähnlichen Eigenschaften und spezifische Kriterien aufweisen oder für bestimmte Montageabteilungen vorgesehen sind zu Gruppen zusammenzufassen. Diese Artikelgruppen sind einem jeweiligen Hochregal

⁴⁴ Vgl. interne Einführungspräsentation LC Kemnath.

⁴⁵ Vgl.

https://www.siemens.com/history/pool/newsarchiv/downloads/2012_50_jahre_kemnath_quer_deutsch.pdf, S. 34, Stand: 18.07.2016.

⁴⁶ Vgl. Hausotter, A. (2013), S. 183.

⁴⁷ Vgl. Hompel, M., t.; Schmidt, T.; Nagel, L. (2007), S. 106.

⁴⁸ Vgl. Mathar, H.-J.; Scheuring, J. (2012), S. 193.

(z.B. Block A) zugeordnet und werden dort weiterhin nach dem Prinzip der chaotischen Lagerhaltung eingelagert. In der Praxis ist es jedoch aufgrund verschiedenster Gründe nicht immer möglich, die angelieferten Artikel in den dafür vorgesehen Block einzulagern. In diesem Fall wird dem Artikel der nächste freie Lagerplatz innerhalb des Lagers zugeordnet.

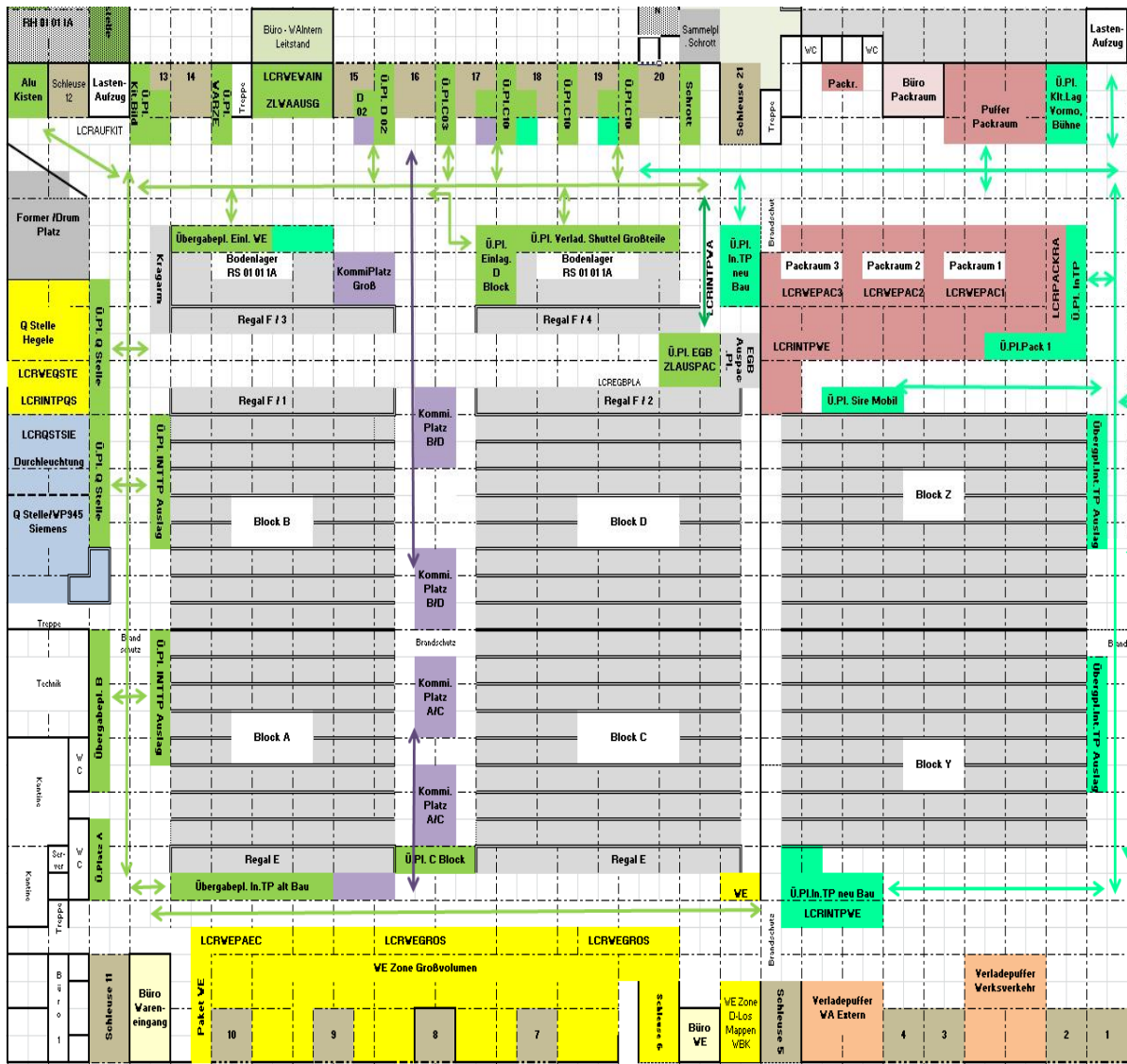
Das Auslagern erfolgt nach dem FiFo (First in – First out) Prinzip. Bei dieser Strategie erfolgt die Auslagerung der zuerst eingelagerten Ladeeinheit des Artikels.⁴⁹

Um eine visuelle Vorstellung von dem Lager zu erhalten, beinhaltet der folgende Unterabschnitt ein maßstabsgetreues Lagerlayout, indem die wichtigsten Übergabeplätze und internen Transportwege dargestellt sind.

3.2.3 Lagerlayout

Das Lagerlayout dient lediglich zum besseren Verständnis für den groben Ablauf vom WE bis zur Einlagerung. Auf detaillierte Abläufe sowie die verschiedenen Abteilungen wird nicht weiter eingegangen.

⁴⁹ Vgl. Schuh, G.; Stich, V. (2012), S. 142.



In der gelb markierten Wareneingangszone befinden sich vier Rampen (Gate 7, 8, 9 und 10) die für die Entladung der LKW genutzt werden. Es ist möglich, an allen vier Rampen gleichzeitig zu entladen. Der zu entladende Colli wird im Aufnahmebereich des WE abgestellt (WE Zone Großvolumen). Bei einem Colli handelt es sich um eine Ladeinheit im Transportwesen, womit alles gemeint ist, was sich am Stück transportieren lässt, z.B. Paletten, Gitterboxen oder große Kartons.⁵⁰ Anschließend erfolgt der Prozess „Ware bearbeiten“, welcher im nächsten Abschnitt detailliert beschrieben wird. Nach


dem Abschluss dieser Prozesse, wird im SAP der Übergabeschein erstellt und an den Colli angebracht. Auf dem Übergabeschein ist der Übergabeplatz definiert sowie weitere relevante Informationen zu dem einzulagernden Artikel angegeben. In den meisten Fällen, wird der Colli in eins der sechs verschiedenen Hochregallager (Block A, B, C, D, Y und Z) eingelagert. Wie bereits im vorherigen Unterabschnitt 3.2.3. erwähnt, besitzt jeder Block unterschiedliche Voraussetzungen für die Einlagerung, die wie folgt definiert sind:

- Block A: überwiegend Ware für die Werke 1020 (mechanische Fertigung) + 2060 (Fertigung der C-Bögen)
- Block B: Artikel, die höher als eine gewöhnliche Gitterbox sind
- Block C: große Stückzahlen (hoher Kommissionieraufwand)
- Block D: geringe Stückzahlen (minimaler Kommissionieraufwand)
- Block Y: Artikel, die auf einer 2m-Palette (oder größer) angeliefert werden
- Block Z: Verpackungsmaterialien (Paletten, Kartonagen).

Die nächste Abbildung zeigt einen beispielhaften Übergabeschein, der täglich generiert wird.

AD

LCR Kemnath
Kunde: SAP
Eigentümer: 1080-PSHE
Sachnr: 0007042513
Gewindeplatte
4503185342 MG/JK 0/0
Colli-Nr.:
SIK1085916-0001 FF:00



LE-Nr.: 50141818370001
Buchungsdatum: 07.06.2016 07:37:12
Stueckzahl:493 07.06.2016

Abbildung 5: Übergabeschein

Dieser Colli enthält eine hohe Stückzahl von 493 Stück. Durch diese Information wird der verantwortliche Mitarbeiter soweit informiert, dass die Einlagerung im Block C zu erfolgen hat.

3.3 Wareneingang

Wie bereits in der Einleitung des 3. Kapitels beschrieben, liegt das Hauptaugenmerk auf dem WE. Im Folgenden werden die Prozesse innerhalb des WE detailliert beschrieben, um anschließend die Probleme übersichtlich darstellen zu können.

3.3.1 Theoretische Prozessdarstellung

Beim WE wird zwischen drei verschiedenen Prozessen unterschieden:

- Lieferung von Collis
- Lieferung von Paketen
- Werksverkehr.

Bei dieser Arbeit liegt der Fokus ausschließlich auf den Lieferungen von Collis. Die folgende Tabelle zeigt den groben Vorgang bei der LKW-Annahme sowie die durchschnittliche Dauer der dazugehörigen Vorgänge. Jeder Zeitabschnitt der nachfolgenden Tabellen in diesem Unterabschnitt wurde mit der REFA-Zeitaufnahme über einen Zeitraum von sechs Monaten ermittelt. Bei der REFA-Methode erfolgt die Zerlegung eines Arbeitsablaufs in einzelne Arbeitsvorgänge. Anschließend erfolgt die Messung der notwendigen Zeit für jeden Arbeitsvorgang sowie die Beschreibung der dafür erforderlichen Kompetenzen und Qualifikationen.⁵¹

Die Bezugsmenge [LKW] ist ausschließlich der LKW und die Vorgabezeit te_1 [LKW] fällt bei jedem ankommenden und zu entladenen LKW an und ist unabhängig von der Anzahl der angelieferten Collis sowie von der Häufigkeit der vorzunehmenden Buchungen.

LKW-Annahme – Colli	
Tätigkeit	Dauer [min]
LKW-Annahme	3,18
Anteilige Entladung	2,71
Transportliste	0,97
te_1 [LKW]	6,86

Tabelle 2: LKW-Annahme – Collis

⁵¹ Vgl. Wolfschmidt, B. (2014), S. 96.

Um den Prozess „LKW-Annahme – Colli“ abschließen zu können, müssen die drei aufgelisteten Tätigkeiten vollständig erfüllt sein. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dass eine „Eingangsanzeige Zoll“ aufgesetzt werden muss.

Eingangsanzeige Zoll	
te1[LKW]	4,76

Tabelle 3: Eingangsanzeige Zoll

Die Eingangsanzeige „Zoll“ ist bei Anlieferungen notwendig, die nicht aus EU-Ländern stammen.

Beispiel:

- 1 LKW - Spedition liefert 24 Paletten, davon erfordern 12 Paletten eine Eingangsanzeige Zoll.
 - ohne Eingangsanzeige: $te1[LKW] = \underline{6,86min}$
 - mit Eingangsanzeige: $te1[LKW] 6,86min + 4,76min = \underline{11,62min}$

In diesem Beispiel dauert die reine Bearbeitungszeit für die LKW-Annahme 11,62 Minuten.

Die beiden Tätigkeiten der „LKW-Annahme“ und der „Anteilige Entladung“ aus dem Vorgang „LKW-Annahme- Colli“ werden in den folgenden zwei Tabellen chronologisch und detailliert beschrieben. Zudem werden die einzelnen Zeiteinheiten für den jeweiligen Vorgang aufgelistet.

LKW-Annahme				
Nr.	Vorgang	Beschreibung	te1 [min]	Anteil te1 [%]
1	Telefonische LKW-Anmeldung	Spedition/Fahrer meldet sich telefonisch am WE. Der Weg zum WE wird erklärt mit dem Hinweis zum Bereithalten des Ausweises/Führerscheins.	0,30	9,434
2	Dokumentenprüfung	Frachtpapiere werden kontrolliert, Ausweis und Führerschein geprüft und per Telefon eine verfügbare Abladerampe abgefragt.	0,37	11,635
3	Besucherliste	Eintrag in die Besucherliste. Der Besucherausweis wird übergeben. Unbekannte Fahrer werden über das Internet gescreent.	0,98	30,818
4	Zuweisung der Abladerampe	Dem LKW wird eine Abladerampe zugewiesen. Weiterhin werden dem Fahrer die diversen Sicherheitshinweise mitgeteilt.	0,60	18,868
5	LKW-Fahrer-anmeldung	Dem WE-Mitarbeiter wird mitgeteilt, dass der Fahrer zur Abholung zur Abladerampe bereit ist.	0,39	12,264
6	Abschluss Abladen	Der Besucherausweis wird zurückgenommen und die Uhrzeit beim Verlassen des Gebäudes in die Besucherliste eingetragen	0,31	9,748
7	Avisierungskalendereintrag	Der Vorgang wurde avisiert	0,23	7,233
te1[LKW]			3,18	100

Tabelle 4: LKW-Annahme

Bei der Tätigkeit „LKW-Annahme“ ist es wichtig zu wissen, dass zwischen dem fünften und sechsten Vorgang die Tätigkeit „Anteilige Entladung“ stattfindet. Erst wenn diese abgeschlossen ist, wird mit dem sechsten Vorgang „Abschluss Abladen“ fortgefahren.

Anteilige Entladung						
Nr.	Vorgang	Beschreibung	te [min]	Gewichtung [%]	te1 [min]	Anteil te1 [%]
1	Fahrer von der Anmeldung abholen	Mitarbeiter holt den LKW-Fahrer von Anmeldung ab und begleitet ihn zum Gate. Tor wird geöffnet	1,020	100	1,02	37,611
2	Fahrer zur Anmeldung zurückbringen	Tor wird geschlossen und der Mitarbeiter bringt den LKW-Fahrer zur Anmeldung zurück	1,100	100	1,10	40,560
3	Raumverschluss kontrollieren	Auf dem Weg zum LKW wird die Plombe auf Beschädigungen kontrolliert	2,750	5	0,14	5,070
4	Raumverschluss öffnen	Bolzenschneider holen und Plombe öffnen	4,400	5	0,22	8,112
5	LKW-Fahrer zur Toilette begleiten	Mitarbeiter begleitet den LKW-Fahrer zur Toilette und wieder zurück	4,690	5	0,23	8,647
te1[LKW]					2,71	100

Tabelle 5: Anteilige Entladung

Um den Vorgang „LKW-Annahme – Colli“ abzuschließen fehlt noch das Eintragen in die Transportliste, welches **0,97 Minuten** dauert.

Alles zusammen addiert, beträgt die Bearbeitungszeit **6,86 Minuten**. Als nächstes erfolgt die tatsächliche physische Entladung. Dabei wird zwischen der Rampenentladung und der Hofentladung unterschieden.

Die Bezugsmenge hierbei ist der Colli und die Vorgabezeit $te1[Colli]$, diese fällt bei jedem ankommenden Colli an.

LKW-Entladung - Rampe				
Nr.	Vorgang	Beschreibung	te1 [min]	Anteil te1 [%]
1	LKW mit Stapler / Ameise entladen	Der Mitarbeiter entlädt den LKW mit dem Stapler bzw. mit der Ameise und stellt die HU im Wareneingangsbereich ab	0,80	43,716
2	Leergut-tausch	Der Mitarbeiter holt die Anzahl der HU, die angeliefert wurden und lädt das Leergut in den LKW	0,41	22,404
3	Frachtpapire kontrollieren	Der Mitarbeiter kontrolliert die Frachtpapiere und prüft nach, ob Schäden bzw. Mängel vorhanden sind und gibt eine unterschriebene Kopie an den LKW-Fahrer zurück	0,62	33,880
te1[HU]			1,83	100

Tabelle 6: LKW-Entladung – Rampe

LKW-Entladung - Hof				
Nr.	Vorgang	Beschreibung	te1 [min]	Anteil te1 [%]
1	LKW mit Stapler / Ameise entladen	Der Mitarbeiter entlädt den LKW mit dem Stapler auf der Hoffläche und stellt die HU im Wareneingangsbereich ab	3,10	75,061
2	Leergut-tausch	Der Mitarbeiter holt die Anzahl der HU, die angeliefert wurden und lädt das Leergut in den LKW	0,41	9,927
3	Frachtpapire kontrollieren	Der Mitarbeiter kontrolliert die Frachtpapiere und prüft nach, ob Schäden bzw. Mängel vorhanden sind und gibt eine unterschriebene Kopie an den LKW-Fahrer zurück	0,62	15,021
te1[HU]			4,13	100

Tabelle 7: LKW-Entladung – Hof

Die beiden Tabellen veranschaulichen, dass die Hofentladung um ein vielfaches länger dauert als die Rampenentladung und deshalb möglichst vermieden werden sollte. Alle Collis werden in dem Aufnahmebereich des WE positioniert. Im Anschluss erfolgt der Prozess „Ware bearbeiten“

Ware bearbeiten				
Nr.	Vorgang	Beschreibung	te1 [min]	Anteil te1 [%]
1	Ware bearbeiten	Der Mitarbeiter überprüft den Lieferschein mit der Ware (Menge, Beschädigung, Identität) und heftet einen Handzettel mit entsprechenden Angaben der Ware an die HU	2,240	52,093
2	Warenbegleitscheine sortieren	Der Mitarbeiter sortiert nach Qualitätsprüfung die Warenbegleitscheine	0,120	2,791
3	Transportauftrag an Colli/Palette anbringen	Der Mitarbeiter ordnet den Transportauftrag der HU zu und klebt ihn an	0,490	11,395
4	Ware auf dem Übergabeplatz abstellen	Der Mitarbeiter befördert die HU mit dem Transportauftrag zum Übergabeplatz	1,450	33,821
te1[HU]			4,30	100

Tabelle 8: Ware bearbeiten

Die nachfolgenden notwendigen Tätigkeiten im Wareneingang, wie beispielsweise die interne Bearbeitung der Ware im SAP und im HELIS sowie die diverse Buchungen werden im Rahmen dieser Arbeit nicht betrachtet. Um ein Verständnis für das Volumen bzw. für die Menge zu erhalten, welche im WE abgearbeitet werden muss, sind in der anschließenden Tabelle die durchschnittlichen Vorgänge die innerhalb eines Monats im WE anfallen aufgelistet.

Durchschnittliche Vorgänge innerhalb des WE pro Monat	
Annahme von Speditions-/ Paketware	Ca. 700 LKWs und Paketdienste
Bearbeitung der Ware	Ca. 12.500 HU
Wareneingangsbuchungen	Ca. 5250 Buchungen
Qualitätsprüfung	Ca. 600 Aufträge

Tabelle 9: Durchschnittliche Vorgänge innerhalb des WE pro Monat

Abschließend ist ein alltägliches Fallbeispiel aus der Praxis aufgelistet:

- 1 LKW - Spedition liefert 24 Paletten, ohne Eingangsanzeige Zoll, komplette Rampenentladung möglich

Fallbeispiel					
Bezugsmenge	Möglichkeiten	Auswahl	Dauer Tätigkeit [Min]	Anzahl	Dauer Gesamt [Min]
LKW	Annahme - HU	x	6,86	1	6,86
	Annahme - Paket				
	Annahme -Werksverkehr				
	Eingangsanzeige Zoll				
Colli	Rampenentladung Heckentladung	x	1,83	24	43,92
Colli	Ware bearbeiten	x	4,30	24	103,20
Gesamt					153,98

Tabelle 10: Fallbeispiel LKW

Die gesamte Lieferung benötigt in diesem Fall eine theoretische Bearbeitungsdauer innerhalb des WE von **153,98 Minuten**. Im Lauf der Jahre stellte sich jedoch heraus, dass eine Vielzahl von Anlieferungen mit Komplikationen verbunden ist und deswegen die theoretische Bearbeitungsdauer nicht eingehalten werden kann. Allerdings wurde dieses Problem bislang zum größten Teil ignoriert und es ist somit bis zum heutigen Zeitpunkt nicht genau bekannt, welche Anlieferungen bzw. welche Artikel Komplikationen aufweisen und zu welchem Mehraufwand diese führen. Des Weiteren ist das Ausmaß der dadurch entstanden Gesamtkosten nicht bekannt.


3.3.2 Problemdarstellung

Dieser Unterabschnitt befasst sich mit der Identifikation der problematischen Anlieferungen. Dafür wurde über einen Zeitraum von drei Monaten der WE täglich begutachtet und jede Anlieferung, durch die ein Mehraufwand entstanden ist, fotografiert und anschließend in eine Excel-Tabelle eingetragen. Der Grund für den Mehraufwand war dabei zunächst gleichgültig. Für die Excel-Tabelle sind folgende Punkte relevant:

- Lieferant
- Bestellung
- Artikel
- Datum der Anlieferung

- Foto der Anlieferung
- Anmerkung
- Maßnahmen
- Kriterien der erfolgreichen Umsetzung.

Im Laufe der Zeit kristallisierten sich verschiedene Gruppen heraus, die immer wieder zu einem Mehraufwand geführt haben. Nach einmonatiger Aufnahme wurden mehrere Cluster erstellt, um die Anlieferungen einordnen zu können und somit einen verbesserten Überblick zu erhalten. In der folgenden Tabelle werden die einzelnen Cluster beschrieben und mit einem beispielhaften Foto versehen.

Cluster von problematischen Anlieferungen		
Cluster	Beschreibung	Beispiel
Überlänge	In der Kategorie „Überlänge“ befinden sich alle Anlieferungen bzw. Artikel, die länger als eine standardisierte Euro-Palette (1200mm) sind und somit überstehen.	
Bänderung	In diesem Cluster sind alle Anlieferungen aufgelistet, die eine mangelhafte Bänderung aufweisen.	


Umpacken	Das Cluster „Umpacken“ beschäftigt sich mit allen Arten von Anlieferungen, die nur durch das Umpacken auf eine interne Palette weiter transportiert werden können.		
Sonstiges	Bei „Sonstiges“ werden alle weiteren problematischen Anlieferungen aufgelistet, wie beispielsweise zu große Kartons oder zu hoch gestapelte Kartons, die während des Transportes umkippen können.		
Kostenintensiv	Anlieferungen dieser Kategorie lassen sich in den meisten Fällen in mehrere Cluster gleichzeitig einordnen und verursachen somit den größten Mehraufwand.		
Mehrfach	Auflistung aller Lieferanten, mit mehreren problematischen Anlieferungen	Beispiel Lieferanten	
		Lieferant	Anzahl problematischer Anlieferungen
		A	10
		B	6
		C	3

Tabelle 11: Cluster von problematischen Anlieferungen

Nach der dreimonatigen Aufnahme wurden die Ergebnisse den Verantwortlichen den einzelnen Abteilungen und den jeweiligen Disponenten der Artikel, welche mehrfach einen Mehraufwand verursacht haben mittels einer PowerPoint-Präsentation vorgestellt und anschließend diskutiert.

Ergebnis dreimonatige Aufnahme im Wareneingang	
Anzahl	Cluster
53	Überlänge
10	Bänderung
19	Umpacken
22	Sonstige
11	Kostenintensiv
115	Gesamt

Tabelle 12: Ergebnis dreimonatige Aufnahme im Wareneingang

Aus dieser Tabelle wird deutlich, dass das Cluster „Überlänge“ mit einer Anzahl von 53 Anlieferungen (46,09% der Gesamtmenge) das Hauptproblem darstellt. In dem folgenden Diagramm sind die Anzahlen der Anlieferungen grafisch dargestellt, um so das Verhältnis der „Überlänge“ zu den anderen Clustern aufzuzeigen und zu verdeutlichen, dass die Anlieferungen aus diesem Cluster überproportional hoch sind.

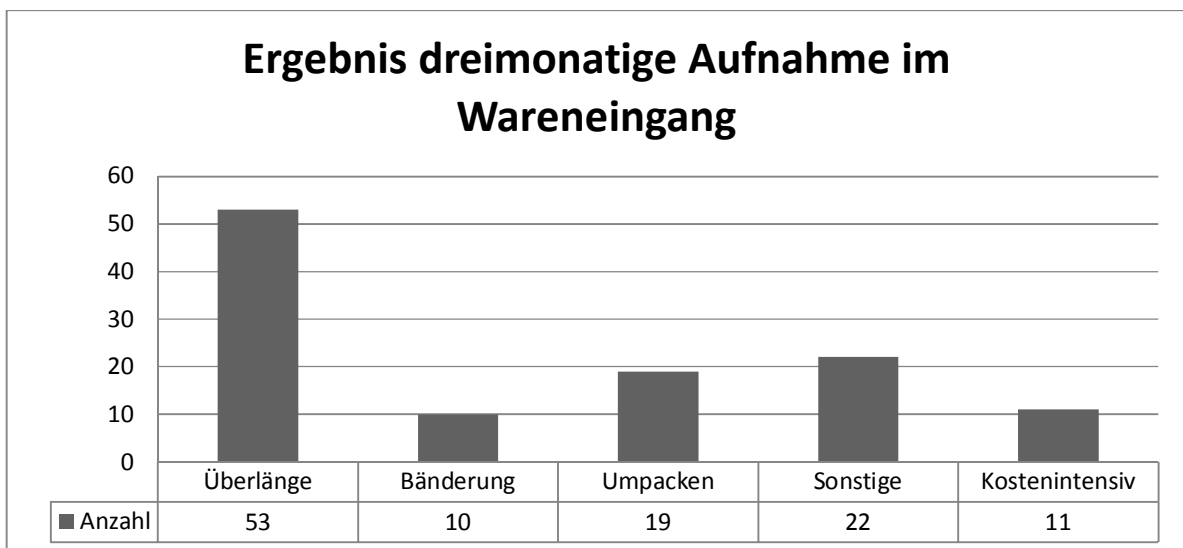


Abbildung 6: Ergebnis dreimonatige Aufnahme im Wareneingang

Insgesamt mussten bei diesen 115 Anlieferungen 302 Collis bearbeitet werden. Das bedeutet, dass bei jeder Anlieferung durchschnittlich zwei bis drei Collis (genauer Wert:

2,63) existieren, die einen Mehraufwand verursachten. Aus der internen Kennzahlenanalyse des WE ist bekannt, dass insgesamt 23435 Collis innerhalb dieser drei Monate bearbeitet worden sind. Somit verursachen 1,29% der angelieferten Collis einen Mehraufwand im WE. Normalerweise und unter Voraussetzung, dass das optimale THM verwendet wird, würden all diese Anlieferungen über die Rampe entladen werden. Basierend auf Erfahrungswerten, müssen allerdings 75% dieser per Hofentladung entladen werden. Die Hofentladung dauert im Schnitt 2,3 Min. länger als die Rampenentladung.

75% von 302 angelieferten Collis sind 226,5. Dementsprechend erfolgte bei 227 Collis Hof- anstatt der Rampenentladung.

- Gesamt: 227 Collis x 2,3 Min. = 522,1 Min., das entspricht **9,2 Stunden**.

Der theoretische Mehraufwand, der sich ausschließlich auf die Hof- anstatt der Rampenentladung bezieht und innerhalb dieser drei Monate entstanden ist, beträgt **9,2 Stunden**. Wird diese Zahl als Referenzwert verwendet, beträgt der Mehraufwand in einem Jahr **36,8 Stunden**.

Im Rahmen der Diskussionsrunde wurde beschlossen, dass der Fokus auf dem Cluster der „Überlänge“ gelegt wird. Der nächste Schritt ist es, die Ursachen für diese Problematik zu ergründen. Anschließend wird eine genaue Darstellung der dadurch zusätzlich entstehenden Prozesse und deren Kosten benötigt. Die Anlieferungen der anderen Cluster sind vermehrt Einzelfälle, bei denen es sinnvoll ist, Low-Cost-Lösungen anzuwenden.

In Zusammenarbeit mit Herrn Griener wurde erarbeitet, dass der Grund für dieses Problem die nicht vorhandenen Transportvorgaben sind. Es ist nicht definiert, welche Maße das THM in Abhängigkeit zum Bauteil haben muss. Durch diese nicht existierenden Transportvorgaben ist der Lieferant bei der Auswahl des THM sehr frei und strebte stets die aufwandärmste Variante an. Zwar spiegelte sich das positiv im Preis wider, jedoch wurde nicht hinterfragt, ob jede Art von THM problemlos im Wareneingang bearbeiten werden kann.

Das Ziel muss es also sein, ein alternatives THM zu verwenden, welche allen Anforderungen des Wareneingangs gerecht wird, aber gleichzeitig keine überproportionalen

Kosten verursacht und somit Einsparungspotenziale realisiert werden können. Bevor sich jedoch der Modellierung des neuen THM gewidmet werden kann, müssen die zusätzlichen Prozessschritte, die bei diesen Anlieferungen entstehen, identifiziert werden. Anschließend wird mittels der TCO-Analyse die jeweiligen Prozesskosten ermittelt und aufgelistet, um so eine Transparenz und Übersichtlichkeit der Einzel- und Gesamtkosten zu schaffen.

Die TCO-Analyse wird ausschließlich für die Bauteile aus dem Cluster „Überlänge“ durchgeführt. Zudem werden die Anlieferungen aus dem besagten Cluster nur noch als „Anlieferung überlanger Bauteile“ beschrieben.

3.4 TCO

Lisa Ellram beschrieb in ihrem Buch „Strategic Cost Management in Supply Chain“ u. a. TCO folgendermaßen:

“Total Cost of Ownership analysis is defined as an approach for understanding and managing the true costs of doing business with a particular supplier, of a particular process, or an outsourcing decision.”⁵²

“TCO is a specified methodology for analyzing and reporting the value of first cost savings and other in process costs, rather than focusing only on price.”⁵³

Diese beiden Zitate beschreiben genau die Gründe, warum die TCO-Analyse in diesem Projekt unvermeidbar ist.

- Die TCO-Analyse wird benötigt, um ein Verständnis für die anfallenden Kosten bei den Anlieferungen von überlangen Bauteilen zu erhalten und um anschließend diese verwalten zu können.
- Der zweite Grund für die Verwendung der TCO-Analyse ist die Überprüfung der Kosteneinsparungen, welche im Laufe dieser Arbeit durch die Verwendung des alternativen THM realisiert werden sollen.

⁵² Ellram, L., M. (2002), S. 14.

⁵³ Ellram, L., M. (2002), S. 38.

3.4.1 Ursprung und Entwicklung

Das TCO-Konzept ist im Prinzip keine neue Entdeckung. Bereits im Jahr 1927 beschrieb Borsodi in seinem Buch „The Distribution Age“ im Kapitel „How much is the package?“ Kosten, die über den Einkaufspreis hinausgehen und im Zusammenhang mit dem Einkauf und der Lieferantenauswahl stehen.⁵⁴ Auch Norman Harriman erklärte in seinem Buch "Principles of Scientific Purchasing" aus dem Jahr 1928, dass nicht nur der Anschaffungspreis von Bedeutung ist, sondern auch andere Kosten bei der Lieferantenauswahl zu berücksichtigen sind, um so Kosteneinsparungen realisieren zu können.⁵⁵ Der eigentliche Ursprung des TCO-Modells wird jedoch dem US Department of Defence zugeordnet. Die Ursache hierfür waren die steigenden Betriebskosten des Inventars aufgrund stetig anwachsender Personal- und Energiekosten. Dieser anhaltende Kostenanstieg bewegte die staatlichen Einkäufer in den 60er Jahren dazu, die Gesamtkosten einer Investition detailliert zu betrachten und so die Ursachen für den Anstieg zu identifizieren. Durch den erfolgreichen Einsatz im US-Militär, wurde das TCO-Modell auf weitere Ministerien ausgeweitet.⁵⁶

Etabliert wurde der Begriff „Total Cost of Ownership“ Mitte der 1980 Jahre von der Gartner Group,⁵⁷ welche mittels der TCO-Analyse feststellte, dass in der Praxis nur der finanzielle Anschaffungsaufwand kostenrechnerisch berücksichtigt wird, weil die anfallenden Kosten während des laufenden Betriebs zu intransparent sind.⁵⁸ Seit dieser Etablierung findet die Thematik sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis vermehrt Aufmerksamkeit. Den Unternehmen wird immer mehr die Wichtigkeit der Qualität der jeweiligen Gütern und Dienstleistungen bewusst. Durch diese Erkenntnis bildete sich ein neues Bewusstsein bezüglich des Lieferantenmanagement, welches zuvor von einer Reduktion der Lieferantenzahl sowie der Intensivierung ausgewählter Geschäftsbeziehungen geprägt war. Auch die Beschaffungsfunktion als Ganzes gewinnt immer mehr an Bedeutung, denn die Unternehmen realisierten den hohen Umfang der Kosten, die mit der Beschaffung einhergehen. Letztendlich spielten auch verschiedene

⁵⁴ Vgl. Borsodi, R. (1927), Kapitel XX.

⁵⁵ Vgl. Harriman, N., F. (1928), S. 16f.

⁵⁶ Vgl. Krämer, S. (2008), S. 5.

⁵⁷ Vgl. Tiemeyer, E. (2013), S. 203.

⁵⁸ Vgl. Schwan, R. (2014), S. 1.

Faktoren, wie beispielsweise der immer stärker werdende Wettbewerb eine Rolle für den Aufschwung des TCO-Modells.⁵⁹

3.4.2 Grundkonzept

Das TCO-Konzept ist eine betriebswirtschaftliche Gesamtkostenrechnung, die neben den Investitionskosten alle weiteren anfallenden Kosten miteinbezieht.⁶⁰ Durch die Zerlegung des Begriffs in seine Einzelteile soll zunächst ein umfassendes Verständnis erlangt werden.

- „Total“ beschreibt die vollständige Sichtweise und zielt auf die Erfassung aller Kosten ab.
- „Ownership“ bezieht sich auf den gesamten Lebenszyklus des Beschaffungsobjekts, dazu zählen die vorgelagerte Beschaffungsphase und die nachgelagerte Nutzungs- und Betriebsphase.
- Neben den direkten Kosten werden auch alle indirekten Kosten betrachtet.⁶¹

Die Idee hinter TCO ist es, die Investitionsentscheidungen nicht nur von den Anschaffungskosten eines Produktes abhängig zu machen, sondern alle Kosten der späteren Nutzung mit zu berücksichtigen. Der Anschaffungspreis wird lediglich als ein Fragment der gesamten entstehenden Kosten betrachtet und darf deshalb nicht alleine den Ausschlag für eine Kaufentscheidung geben.⁶² Die Abbildung 7 zeigt beispielhaft die vereinfachte TCO-Berechnung von einem amerikanischen Chemieproduzenten, der zwischen zwei verschiedenen Lieferanten entscheiden muss.

⁵⁹ Vgl. Krämer, S. (2008), S. 5f.

⁶⁰ Vgl. Schwan, R. (2014), S. 1.

⁶¹ Vgl. Wannenwetsch, H. (2013), S. 22.

⁶² Vgl. Krämer, S. (2008), S. 6.

	Supplier A		Supplier B	
	Frequency	TCO	Frequency	TCO
Purchase cost		\$38,000		\$42,000
Receiving inspections	35 × \$ 40	1,400	None	-
Returned shipments	2 × \$600	1,200	None	-
Short shipment	8 × \$220	1,760	1 × \$220	220
Late arrivals.....	10 × \$250	2,500	2 × \$250	500
Total		<u>\$44,860</u>		<u>\$42,720</u>

Abbildung 7: TCO-Vergleich von zwei Lieferanten⁶³

Ohne TCO-Analyse hätte sich das Unternehmen vermutlich für den Lieferanten A entschieden, weil die Anschaffungskosten pro Stück geringer sind als die vom Lieferanten B. Werden jedoch die Gesamtkosten betrachtet, so wird deutlich, dass Lieferant B günstiger ist. Bei einer entsprechend hohen Stückzahl kann solch eine Fehlentscheidung zu gravierenden Kosten führen.

Die TCO-Methode stellt somit einen funktionsbereichsübergreifenden Kostenmanagement-Ansatz dar, der neben den Anschaffungskosten auch sämtliche Kosten, wie beispielsweise Einführungs-, Betriebs, Instandhaltungs- und Wartungskosten, aber auch Kosten für Entwicklung, Empfang, Beschaffung, Transport, Retouren, Lager, Weiterverarbeitung, Garantie, Recycling usw. über den gesamten Lebenszyklus des Beschaffungsobjektes identifiziert und strukturiert.⁶⁴

In der Kostenrechnung wird dabei zwischen direkten und indirekten Kosten unterschieden.⁶⁵ Direkte Kosten werden auch als Einzelkosten bezeichnet und sind variable Kosten, die indirekten Kosten hingegen sind variable- oder fixe Kosten und werden auch als Gemeinkosten bezeichnet.⁶⁶ Die folgende Tabelle stellt die Zusammenhänge übersichtlich da

⁶³ Weil, R., L.; Maher, M., W. (2005), S. 340.

⁶⁴ Vgl. Wannenwetsch, H. (2013), S. 23.

⁶⁵ Vgl. Hirnle, C. (2006), S. 45.

⁶⁶ Vgl. Küsell, F. (2006), S. 530.

		Direkte Kosten / Einzelkosten	Indirekte Kosten / Gemeinkosten
		Können dem Produkt oder der Dienstleistung direkt zugerechnet werden	Kein direkter Bezug zu dem Produkt oder der Dienstleistung
Variable Kosten	Variieren in der Ausbringungsmenge	<u>Beispiele:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Materialkosten ➤ Fertigungslöhne 	<u>Beispiele:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hilfsstoffe ➤ Wartungskosten
Fixe Kosten	Unabhängig von der Ausbringungsmenge	Keine Einteilung	<u>Beispiele:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Löhne für Verwaltungsmitarbeiter

Abbildung 8: Darstellung der Kostendefinitionen⁶⁷

3.4.3 Anwendung und Durchführung der TCO-Analyse

Die TCO-Analyse in diesem Projekt wird ausschließlich für die Ermittlung der Kosten bei den Anlieferungen von überlangen Bauteilen verwendet. Das Betrachtungsfeld beinhaltet ausschließlich die Kosten, die ab den Zeitpunkt der physischen Anlieferung am Empfangsort entstehen. Frachtkosten oder Materialkosten der angelieferten Waren sind in diesem Fall nur sekundär und werden in dieser Analyse nicht weiter betrachtet. Auf Grund dessen sind folgende Punkte relevant:

- Anschaffungspreis
- Hof- oder Rampenentladung
- Zusätzliche Prozessschritte
- Zusätzliche Verwendung von internen Materialien.

Da jede Anlieferung individuell ist, verursacht auch jede Anlieferung andere zusätzliche Prozessschritte. Beispielsweise muss bei

- Anlieferung A die Palette nur auf eine geeignete Palette umgeladen werden;

und bei

⁶⁷ Eigene Darstellung in Anlehnung an Küsell, F. (2006), S. 530.

- Anlieferung B muss noch eine zusätzliche Untersuchung durchgeführt werden, die Verpackung muss geöffnet werden und ggf. neu gebändert werden.

Aus diesem Grund ist es essentiell, dass in der TCO-Analyse jeder mögliche zusätzliche Prozessschritt aufgeführt ist, der bei diesen Anlieferungen eintreten kann. Gemeinsam mit Herrn Friedrich, dem Gruppenleiter des Wareneingangs, wurde das folgende Muster entworfen, umso die TCO-Analyse in der Praxis durchzuführen zu können.

TCO-Analyse für die Anlieferung von überlangen Bauteilen							
Lieferant							
Bestellung							
Artikel							
Kostenart	Zutreffend	Bezeichnung	Anzahl [Stk]	Einzelpreis [€]	Dauer [min]	Kosten pro Minute [€]	Gesamt [€]
Hof-/ Rampenentladung							
Hof							
Rampe							
Zusätzliche Prozessschritte							
Auspacken							
Untersuchen							
Umschichten							
Bändern							
Zusätzliche Palette holen							
Umpacken							
Anschaffungspreis							
Palette							
Zusätzliche Verwendung von internen Materialien							
Bänderung							
Palette							
Gesamtkosten für eine Anlieferung							

Abbildung 9: TCO-Analyse für die Anlieferungen von überlangen Bauteilen

Ganz oben in der Tabelle befinden sich die notwendigen Informationen (Lieferant, Bestellung und Artikel) zu der jeweiligen Anlieferung und auf der linken Seite sind die einzelnen Kostenarten genauer definiert. Bei den Punkten „Zusätzliche Prozessschritte“ und „Zusätzliche Verwendung von internen Materialien“ sind auf Grund der Individualität

der jeweiligen Anlieferungen zusätzlich leere Zellen, um handschriftlich Nachtragungen vorzunehmen. Nach der Eintragung der relevanten Informationen zu der Anlieferung wird in der Praxis wie folgendermaßen vorgegangen.

Vorgehensweise TCO-Analyse		
Nr.	Zeile	Beschreibung
1	Zutreffend	Es wird jeder einzelne Punkt mit einem „X“ markiert, der in die Anlieferung involviert ist
2	Bezeichnung	Bezieht sich nur die auf Bezeichnung der angelieferten Palette, z.B. „Europalette“ oder „Einwegpalette 2000x1200mm“
3	Anzahl [Stk]	Notierung der Anzahl der angelieferten Paletten sowie der verbrauchten zusätzlichen Materialien
4	Einzelpreis [€]	Eintragung des Preises pro Stück. Ist nur auszufüllen, wenn in der vorherigen Zeile die Anzahl definiert ist und wenn Preis im Vorfeld bekannt ist
5	Dauer [min]	Protokollierung der jeweiligen Dauer des Prozesses
6	Kosten pro Minute [€]	Auflistung der Kosten des Mitarbeiters pro Minute. Ist nur auszufüllen, wenn in der vorherigen Zeile die Dauer definiert ist und die Kosten im Vorfeld bekannt sind.

Tabelle 13: Vorgehensweise TCO-Analyse

Abschließend erfolgt die Durchführung in Praxis bei der Anlieferung des Artikels „11105579 – Sidesupport pure white uncoated“. Aus der Vergangenheit und basierend auf Erfahrungswerten ist bekannt, dass diese Anlieferung immer einen Mehraufwand verursacht, welcher auf eine Skala von 1 - 10 (1 = geringer und 10 extremer Mehraufwand) eine 5 darstellt und somit optimal als Durchschnittsanlieferung angesehen werden kann. Aus diesem Grund, eignet sich diese Lieferung perfekt für die Durchführung der TCO-Analyse. Die aufgenommen Zeiten für die zusätzlichen Prozessschritte werden als Referenzwert für alle weiteren Berechnungen in dieser Arbeit verwendet.

TCO-Analyse für die Anlieferung von überlangen Bauteilen

Lieferant	Grupa Kety S.A.
Bestellung	4503190101
Artikel	11105579 - Sidesupport pure white uncoated

Kostenart	Zutreffend	Bezeichnung	Anzahl [Stk]	Einzelpreis [€]	Dauer [min]	Kosten pro Minute [€]	Gesamt [€]
-----------	------------	-------------	--------------	-----------------	-------------	-----------------------	------------

Hof-/ Rampenentladung

Hof	x				45		
Rampe							

Zusätzliche Prozessschritte

Auspacken							
Untersuchen							
Umpacken	x				25		
Bändern	x				35		
Zusätzliche Palette holen	x				15		

Anschaffungspreis

Palette							
---------	--	--	--	--	--	--	--

Zusätzliche Verwendung von internen Materialien

Bänderung	x						
Palette	x	2m-Einwegpalette	11	17			
Kantenschutz	x		44				
Palette	x	Europalette	11	4			

Gesamtkosten für eine Anlieferung

Abbildung 10: TCO-Analyse in der Praxis

Die Dauer der zusätzlichen Prozessschritte beträgt 75min. Zudem wurde anstatt der Rampen- die Hofentladung durchgeführt. Des Weiteren war es für den Transport der Artikel in die Wareneingangszone notwendig, interne Materialien zu verwenden. Durch die Verwendung des optimalen THM wäre es möglich gewesen, per Rampe zu entladen, alle zusätzlichen Prozessschritt zu eliminieren und keine internen Materialien verwenden zu müssen.

4 Modellierung des neuen THM

Nach der Identifikation der Kosten mittels der TCO-Analyse stellt sich nun die Frage, welche Anforderungen das alternative THM erbringen muss. Es ergeben sich mehrere Teilfragen, wobei die bedeutendste die Ermittlung und Bestimmung der relevanten Einflussfaktoren darstellt. Diese sind unterschiedlichster Art. Dies sind zum einen Faktoren, welche sich auf die auszuwählenden Maße des THM auswirken, wie beispielsweise die Länge des zu liefernden Artikels. Zum anderen gibt es spezielle Eigenschaften, welche das THM aufweisen muss. Exemplarisch sei hier die Qualität genannt, denn je besser die Qualität ist, desto größer ist die Lebensdauer des THM, wodurch letztlich die Gesamtkosten sinken und die Kosteneinsparungen steigen.

Darauf aufbauend beschäftigt sich der nächste Aspekt mit der Frage, welche Kreisläufe abgebildet werden müssen. Dabei gilt es zu klären, ob lediglich die werksinternen Prozesse betrachtet werden müssen oder zusätzlich auch die Lieferanten einbezogen werden müssen.

4.1 Bestimmung der relevanten Kosten- und Nutzenfaktoren

Die Einflussfaktoren lassen sich im Allgemeinen grob in zwei verschiedene Klassen einteilen, dies sind die Kosten- und Nutzenfaktoren. Die Tabellen 14 und 15 beinhalten die Erläuterung der jeweiligen Faktoren.

4.1.1 Kostenaspekte

In diesem Projekt werden die Kostenaspekte in drei Kategorien eingeteilt. Zunächst sind hier die „Anschaffungskosten“ für das THM zu nennen, gefolgt von den „Lagerhaltungskosten“ und den „Prozesskosten“.

Kostenaspekte	
Kostenart	Beschreibung
Anschaffungskosten	Die Anschaffungskosten sind die Aufwendungen, die geleistet werden müssen, um das THM zu erwerben und in einen betriebsbereiten Zustand zu versetzen. ⁶⁸ Demzufolge beinhaltet der Anschaffungspreis für das THM nicht nur den reinen Kaufpreis, sondern auch die Transport- und Verpackungskosten. Des Weiteren wäre es möglich, auch weitere Kosten für die Anschaffung zu berücksichtigen, wie beispielsweise die Kosten für den Verwaltungs- oder Planungsaufwand unterschiedlicher THM.
Lagerhaltungskosten	Die Höhe der anfallenden Lagerkosten hängt unmittelbar von der benötigten Lagerfläche sowie den infrastrukturellen Lagerbedingungen ab. Die wesentlichsten Kostenfaktoren sind die, Bruttoflächenfaktoren, die Stapelhöhen und die Hallenkosten. ⁶⁹ Umso größer die verfügbare Lagerfläche ist, desto mehr THM können eingelagert werden, was wiederum zu einer Erhöhung des gebundenen Kapitals in Form der THM führt.
Prozesskosten	Prozesskosten entstehen in allen Aufgabenbereichen, die für die Planung, Durchführung und Steuerung der operativen Material- und Informationsflüsse erforderlich sind. ⁷⁰ Darunter fallen vor allem die Kosten für Transport, Lagerung und Kommissionierung der THM.

Tabelle 14: Kostenaspekte

Durch die Einführung der neuen THM sollen vor allem die zusätzlichen Prozessschritte eliminiert werden und somit die Prozesskosten deutlich reduziert werden. Dennoch sind bei der optimalen Entscheidungsfindung die anderen beiden Kostenblöcke genauso relevant.

4.1.2 Nutzenaspekte

In gleicher Weise, wie bei den Kostenfaktoren, lassen sich auch die Nutzenaspekte in Untergruppen einteilen. In der nachfolgenden Tabelle sind die relevanten Aspekte näher beschrieben.

⁶⁸ Vgl. Hentze, J.; Kehres, E. (2007), S. 47.

⁶⁹ Vgl. Rennemann, T. (2007), S. 144.

⁷⁰ Vgl. Bräkling, E.; Lux, J.; Oidtmann, K. (2014), S. 61.

Nutzenaspekte	
Aspekt	Beschreibung
Maße des THM	Das zentrale Kriterium sind die Maße. An erster Stelle steht hierbei die Länge des THM. Durch die Auswahl verschiedener Längen, kann immer das optimale THM gewählt werden, wodurch die derzeitigen Mehraufwände im WE eliminiert werden, ein standardisierter Prozessablauf gewährleistet wird und somit keine zusätzlichen Prozesskosten mehr anfallen.
Kostenvorteile (im Angebot des Lieferanten)	Durch die Verwendung der neuen THM fallen für den Lieferanten sämtliche Aufwendungen bezüglich der Bereitstellung der Palette weg, wodurch der Angebotspreis gesenkt wird.
Qualität	Ein weiterer und äußerst wichtiger Nutzenaspekt ist, dass das THM gewisse Qualitätsstandards einhält und somit den Transport unbeschadet übersteht. Durch Beschädigungen an dem THM kann sich möglicherweise die Ware verschieben oder im schlimmsten Fall von dem THM komplett abrutschen. Der dadurch entstandene Schaden führt in den meisten Fällen zu einer Unbrauchbarkeit des Artikels und somit im schlimmsten Fall auch zu erheblichen indirekten Kosten in Form von Maschinen- oder Produktionsausfällen.
Wiederverwendbarkeit	Die Wiederverwendbarkeit hängt von der Qualität und der Flexibilität des THM ab. Sind die Qualitätsstandards eingehalten und das THM zum flexiblen Einsatz geeignet, kann das für die Materialanlieferung verwendete THM auch direkt zum internen Transport weiter verwendet werden. So werden nicht nur Leerguttransporte eingespart, sondern auch das Transportvolumen innerhalb des Lagers verringert und somit der Materialfluss vereinfacht.
Lebensdauer	Die Lebensdauer ist direkt an die Wiederverwendbarkeit geknüpft und hat indirekte Auswirkungen auf eine Vielzahl verschiedener Einflussfaktoren, wie beispielsweise Anschaffungs- oder Recyclingkosten. Die Gesamtkosten sind umso geringer, je höher die Lebensdauer des einzelnen THM ist. Dementsprechend ist es enorm wichtig, die Lebensdauer im späteren entwickelten Lösungskonzept detailliert abzubilden, denn in der reinen Kostenbetrachtung muss durch die Lebensdauer des THM auch der zeitliche Aspekt berücksichtigt werden.
Ergonomie	Ein weiteres Kriterium ist die Ergonomie. Durch die Auswahl des optimalen THM wird die Belastung der Mitarbeiter, die derzeit durch die zusätzlichen Prozesse erhöht ist, reduziert. Zudem wird die Verletzungsgefahr verringert, da keine Artikel mehr über die Palette hinausragen.

Tabelle 15: Nutzenaspekte

Rein quantitativ betrachtet, überwiegen die Nutzenaspekte. Die Relevanz der einzelnen Aspekte ist hierbei jedoch nicht berücksichtigt und soll im nächsten Schritt mittels Experteninterviews geklärt werden.

4.2 Experteninterview

Nachdem die offensichtlichsten und vorerst wichtigsten Einflussfaktoren identifiziert wurden, werden diese nun mittels Expertenbefragungen genauer untersucht und ggf. um weitere relevante Faktoren ergänzt.

4.2.1 Aufbau des Experteninterviews

Um die Einflussfaktoren aus verschiedensten Blickwinkeln beurteilen zu können und eine ganzheitliche Sichtweise zu erlangen, erfolgt die Befragung aus Sicht der Planer und der Mitarbeiter, die täglich im Lager mit den THM zu tun haben. Aus Gründen der Anonymität, werden die Mitarbeiter nur mit ihren Kürzel aufgelistet

- Mitarbeiter der Siemens Healthcare GmbH
 - C. G.
 - R. F.
- Mitarbeiter der Simon Hegele Gesellschaft
 - S. F.
 - D. G.
 - O. G.

Ziel dieser Befragung ist die Bedeutung der einzelnen Faktoren zu ermitteln und diese anschließend zu quantifizieren. Dafür bewerten die Experten, unter der Anwendung einer vierstufigen Skala, die einzelnen Kosten- und Nutzenaspekte.

Expertenbefragung - Kostenaspekte						
Einflussfaktoren	Wichtigkeit der Kostenaspekte					
	Sehr wichtig (4)	Wichtig (3)	Neutral (2)	Unwichtig (1)	Keine Angabe	Mittelwert
auf das THM						
Anschaffungskosten						
Lagerhaltungskosten						
Handlingskosten (Umpacken, Einlagern, ...)						
Kosten (Entsorgung / Reinigung)						
Kosten für den internen Transport						

Tabelle 16: Expertenbefragung – Kostenaspekte

Expertenbefragung - Nutzenaspekte						
Einflussfaktoren	Wichtigkeit der Nutzenaspekte					
	Sehr wichtig (4)	Wichtig (3)	Neutral (2)	Unwichtig (1)	Keine Angabe	Mittelwert
auf das THM						
Maße						
Qualität						
Kostenvorteilen (im Angebot des Lieferanten)						
Wiederverwendbarkeit						
Lebensdauer						
Ergonomie (Belastung der Mitarbeiter)						

Tabelle 17: Expertenbefragung – Nutzenaspekte

Die Quantifizierung erfolgt von „Sehr wichtig“ bis „Unwichtig“. Zudem besteht die Möglichkeit „Keine Angabe“ zu wählen, wenn beispielsweise überhaupt keinerlei Verbindung zu dem einzelnen Aspekt besteht. Ziel soll es sein, die Faktoren zu identifizieren, welche durch ihre Bedeutung zwangsläufig in einem Modell abgebildet werden müssen. Im Umkehrschluss können auch die Aspekte bestimmt werden, die vernachlässigt werden könnten.

4.2.2 Auswertung der Experteninterviews

Dieser Abschnitt befasst sich mit der detaillierten Auswertung der Ergebnisse der Interviews. Die Vorstellung erfolgt folgendermaßen:

- Ergebnis im Allgemeinen
- Ergebnis der Kostenaspekte
- Ergebnis der Nutzenaspekte.

Ergebnis im Allgemeinen

Ein Ziel des Interviews war die Ermittlung der jeweiligen Bedeutung der einzelnen Einflussfaktoren. Die „Qualität“ wurde von 80% der Befragten mit „Sehr wichtig“ bewertet und somit als bedeutendster Faktor identifiziert. In der folgenden Abbildung ist die relative Bedeutung sämtlicher Einflussfaktoren aufgezeigt. Dazu wurde zunächst von jedem

einzelnen Faktor der Mittelwert berechnet. Anschließend wurden diese aufsummiert und somit die relative Bedeutung des jeweiligen Faktors bestimmt.

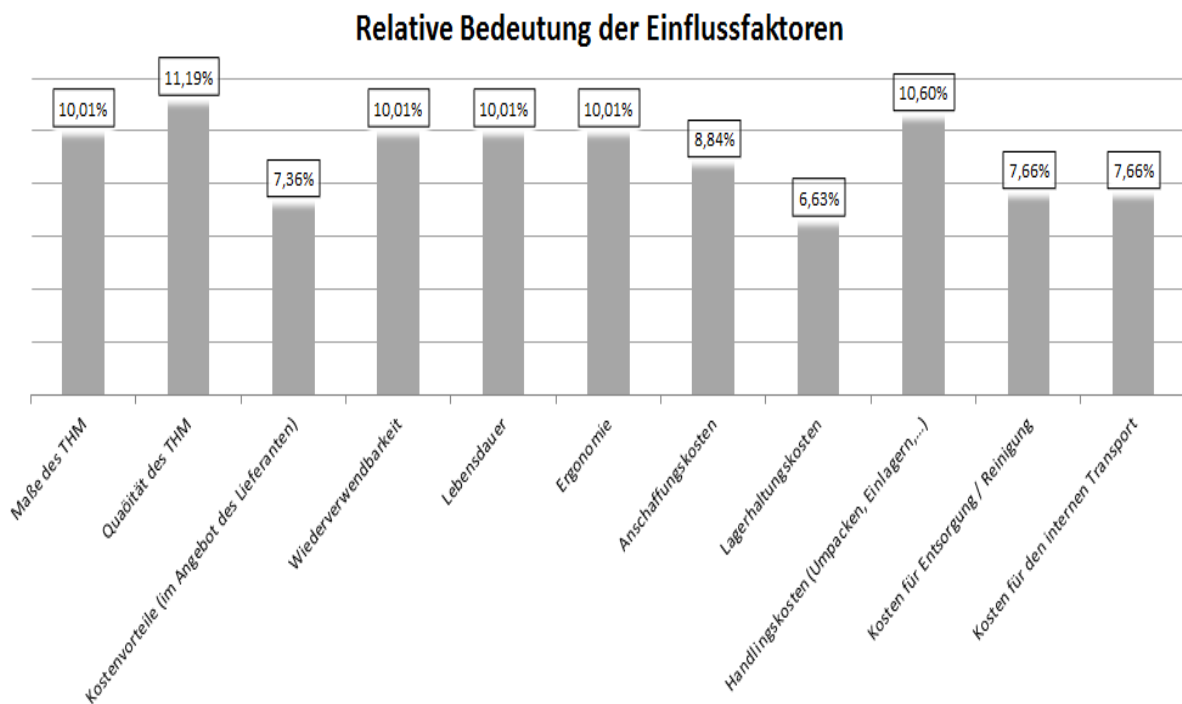


Abbildung 11: Relative Bedeutung der Einflussfaktoren

Mit einer Bedeutung von 11,19% stellt die „Qualität“ den wichtigsten Faktor knapp vor den „Handlingskosten“ mit 10,60% dar. Interessant ist, dass die Auswertung unabhängig von dem Verantwortungsbereich nahezu identisch ist und gleich vier Einflussfaktoren (Maße, Wiederverwendbarkeit, Lebensdauer und Ergonomie) die gleiche Bedeutung von 10,01% aufweisen. Der unwichtigste Faktor sind die „Lagerhaltungskosten“ mit 6,63%.

Ergebnis der Kostenaspekte

Bei den Kostenaspekten fällt deutlich auf, dass es Faktoren gibt, die für den einen Bereich enorm wichtig sind und für den anderen komplett belanglos. Die Anschaffungskosten z.B. sind für die Planer der Siemens Healthcare GmbH ein sehr wichtiger Aspekt, wohingegen sie für die Mitarbeiter der Simon Hegele Gesellschaft belanglos ist. Durch diese zwei komplett verschiedenen Blickwinkel können Zielkonflikte entstehen. Bei der

Modellierung ist darauf zu achten, dass bei solch auseinanderklaffenden Aspekten ein zufriedenstellendes Mittelmaß für beide Parteien gefunden wird.

Ergebnis der Expertenbefragung - Kostenaspekte						
Einflussfaktoren	Wichtigkeit der Kostenaspekte					
	Sehr wichtig (4)	Wichtig (3)	Neutral (2)	Unwichtig (1)	Keine Angabe	Mittelwert
auf das THM						
Anschaffungskosten	2			1	2	3
Lagerhaltungskosten	1		2	1	1	2,25
Handlingskosten (Umpacken, Einlagern, ...)	3	2				3,6
Kosten (Entsorgung / Reinigung)		4	1			2,6
Kosten für den internen Transport		3	2			2,6

Tabelle 18: Ergebnis der Expertenbefragung - Kostenaspekte

Ergebnis der Nutzenaspekte

Im Gegensatz zu der Bewertung der Kostenaspekte ist bei der Bewertung der Nutzenaspekte lediglich bei dem Faktor „Kostenvorteile“ (im Angebot des Lieferanten) eine unterschiedliche Meinung zu erkennen. Im Großen und Ganzen wurde ansonsten die restlichen Aspekte von der überwiegende Mehrheit als mindestens wichtig eingestuft.

Ergebnis der Expertenbefragung - Nutzenaspekte						
Einflussfaktoren	Wichtigkeit der Nutzenaspekte					
	Sehr wichtig (4)	Wichtig (3)	Neutral (2)	Unwichtig (1)	Keine Angabe	Mittelwert
auf das THM						
Maße	3	2				3,4
Qualität	4	1				3,8
Kostenvorteilen (im Angebot des Lieferanten)		1	1		3	2,5
Wiederverwendbarkeit	3	1	1			3,4
Lebensdauer	3	1	1			3,4
Ergonomie (Belastung der Mitarbeiter)	2	3				3,4

Tabelle 19: Ergebnis der Expertenbefragung - Nutzenaspekte

5 Lösungskonzept

Durch die gesammelten Erkenntnisse aus den vorherigen Kapiteln ist es nun möglich, das Lösungskonzept zur Einführung neuer THMs zu entwickeln. Dazu erfolgt zunächst die Modellierung des THM, in der die Rahmenbedingungen aufgelistet und die Vorgaben zur Wiederwendung eines THM beschrieben werden. Anschließend wird eine ABC- und XYZ-Analyse durchgeführt sowie die Zusammenführung der Ergebnisse in der Neun-Felder-Matrix vorgenommen. Abschließend erfolgt für die ausgewählten Artikel der Kostenvergleich.

5.1 Modellierung

Bevor die einzelnen Artikel identifiziert und klassifiziert werden können, müssen die Rahmenbedingungen geklärt werden. Zudem werden die Kriterien aufgezeigt, die das THM aufweisen muss, so dass es wieder verwendet werden kann.

5.1.1 Rahmenbedingungen

Durch die Rahmenbedingungen soll die Komplexität der THM reduziert werden und gleichzeitig der Ablauf übersichtlich dargestellt werden. Die Rahmenbedingungen umfassen:

- die Supply Chain;
- die Spezifikationen der jeweiligen THM;
- die Annahme des konstanten Verbrauchs.

Die erste Rahmenbedingung betrifft die Betrachtung der Supply Chain. Die Logistikkette beginnt beim Zulieferer, der Geis Industrie-Service GmbH (künftig: Geis-Group), der die THM direkt zum Lager liefert. Vom Lager werden die für den Artikel entsprechenden THM in definierter Stückzahl zum jeweiligen Lieferanten geschickt. Nachdem die Ware vom Lieferanten im WE angekommen und bearbeitet wurde, wird das THM auf Wiederverwendbarkeit geprüft und als Leergut zurück zum Lieferanten geschickt.

Die nächste Rahmenbedingung stellt die Auswahl der zu verwendenden THM dar. Dazu wurde von der Geis-Group ein Angebot erstellt und zugeschickt, welches ein Spektrum an THM mit verschiedenen Spezifikationen enthält. Um einen flexiblen Einsatz der THM sowie die notwendige Qualität und Tragkraft gewährleisten zu können, werden folgende THM bestellt und in die Praxis eingeführt:

- Holzpaletten in den Größen
 - 160-80cm
 - 200-80cm
 - 240-80cm
 - 280-80cm
 - 320-80cm
- 4-fach unterfahrbar
- 5 Deckbretter, 4 Querbretter
- 12 Vollholzklötze, 3 Längskufenbretter.

Die Abbildungen 11 und 12 entstanden bei der im Unterabschnitt 3.4.3. durchgeführten TCO-Analyse und zeigen eine Holzpalette mit den Maßen 200-80cm im Praxiseinsatz.



Abbildung 12: 200-80cm Palette



Abbildung 13: 200-80cm Palette im Praxiseinsatz

Des Weiteren sind die Paletten für ungefähr fünf bis sechs Umläufe geeignet. Aufgrund der Individualität der einzelnen Anlieferungen kann dieser Wert in der Praxis stark schwanken. Es kann zu einer höheren, aber auch zu einer niedrigeren Anzahl an Umläufen kommen. Erfahrungsgemäß ist tendenziell eher eine längere Lebensdauer zu erwarten. Für den weiteren Verlauf dieser Arbeit sowie den späteren Berechnungen, wird davon ausgegangen, dass das THM eine Lebensdauer von fünf Umläufen aufweist.

Schlussendlich stellt die letzte Rahmenbedingung die Annahme dar, dass der jährlich prognostizierte Verbrauch der einzelnen Artikel keinen Schwankungen unterliegt.

5.1.2 Vorgaben zur Wiederverwendung von THM

Die Siemens Healthcare besitzt ein internes Dokument in dem bestimmte Kriterien definiert sind, die das THM erfüllen muss, um wiederverwendet werden zu dürfen. Wie bereits erwähnt, ist der Zweck dieses Dokumentes, grundlegende Kriterien zu beschreiben, welche eine Wiederverwendung von Verpackungen gewährleisten, damit diese nach der Erstverwendung nicht entsorgt werden müssen, sondern erneut benutzt werden können. Die Vorgaben erstrecken sich von aktiven Elementen zum Ver- bzw. Entpacken über Packmittel bis hin zu verschiedenen Packstoffen. Jeder dieser Punkte ist in weitere Unterpunkte aufgegliedert und detailliert beschrieben. Die von der Geis-Group gelieferten Holzpaletten fallen in die Kategorie der Packmittel und der Rubrik der Palet-

ten. Alle weiteren Unterpunkte sind für dieses Projekt nicht relevant und werden nicht weiter betrachtet.

Generell gilt, dass ein Packmittel, welches wiederverwendet werden soll, frei von größeren Beschädigungen bzw. übermäßiger Verschmutzung ist. Für die Palette wurden zusätzlich folgende Kriterien definiert:

- Kufen
 - Müssen fest mit der Grundpalette verbunden sein
 - Vernagelungen und Verschraubungen müssen frei von Verschleiß und Beschädigungen sein
 - Vorgeschriebene Höhe muss eingehalten werden
 - Frei von deutlicher Abnutzung
- Vorhandene Verschraubungen
 - Müssen fest angezogen sein und dürfen nicht locker sein
- Aktive Einschlagmuttern
 - Feste Verbindungen zu der Grundpalette und dürfen nicht locker sein
 - Die Gewinde müssen frei von Beschädigungen sein
- Aktive Schlossschrauben
 - Feste Verbindung zu der Grundpalette und dürfen nicht durchdrehen
 - Die Gewinde müssen frei von Beschädigungen sein
- Polstersicherungen
 - Müssen ohne Vorspannung mit selbstsichernden Muttern verschraubt sein.⁷¹

⁷¹ Vgl. Dornauer, G., firmeninternes Dokument, (2014), S. 4f.

5.2 Artikelklassifizierung

Nach der Festlegung der verschiedenen Modelle der THM stellt sich nun die Frage, für welche Artikel und für welche Lieferanten die Einführung der neuen Holzpalette sinnvoll ist. Zudem wird aufgrund der hohen Anzahl der Artikel zunächst auf Basis von Erfahrungswerten eine Priorisierung durchgeführt, um die neuen THM Stück für Stück einführen zu können.

5.2.1 ABC-Analyse

Die ABC-Analyse ist in der Praxis ein weit verbreitetes Verfahren der Artikelstrukturierung, wobei die Materialien anhand ihres Wert-Mengen-Verhältnisses klassifiziert werden.⁷² Erstmals wurde die ABC-Analyse im Jahr 1951 beim General Electric Konzern in den USA durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass im Unternehmen bzw. im Lager eine geringe Menge an Teilen den größten Teil des Wertes ausmacht.⁷³ Dieses Erkenntnis wurde in der Vergangenheit immer wieder bestätigt, wodurch die Unterteilung der Güter in drei verschiedene Klassen erfolgte.

Wert-Mengen-Verhältnis der ABC-Analyse		
Klassifizierung	Wertanteil [%]	Mengenanteil [%]
A-Güter	60-80	5-20
B-Güter	10-25	30-40
C-Güter	5-10	40-70

Tabelle 20: Wert-Mengen-Verhältnis der ABC-Analyse

Diese drei Klassen werden mit A, B und C bezeichnet. Die Klasse A beinhaltet die größte Wertschöpfung für das Unternehmen und besitzt damit eine besondere Priorität für die Materialdisposition und für die Ermittlung der Bedarfsmenge. Die B-Güter bilden ein Mittelmaß an Wertschöpfung und binden nur ein geringes Kapital an sich, sodass die Dispositionsaktivitäten der B-Güter geringer als die der A-Güter sind, jedoch höher als die der C-Güter.⁷⁴

⁷² Vgl. Kummer, S.; Grün, O.; Jammerneegg, W. (2009), S. 103.

⁷³ Vgl. Wannenwetsch, H. (2008), S. 24.

⁷⁴ Vgl. Kummer, S.; Grün, O.; Jammerneegg, W. (2009), S. 103.

Das Ziel der ABC-Analyse ist neben der Beurteilung der Materialien hinsichtlich des Wert-Mengen-Verhältnisses Transparenz und Vergleichsmaßstäbe zu schaffen, Rationalisierungsmaßnahmen zu identifizieren und somit schlussendlich die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen.⁷⁵

Die Vorgehensweise der ABC-Analyse für dieses Projekt unterteilt sich in vier Schritte:

- Zielformulierung
- Datenbeschaffung
- Erstellung der ABC-Analyse
- Grafische Darstellung

Zielformulierung

Das primäre Ziel dieser Analyse ist die Identifikation und Klassifizierung aller Artikel, die von Lieferanten bezogen werden und mindestens eine Länge von 1200mm aufweisen. Anschließend werden diese Artikel in A-, B- und C-Güter unterteilt sowie anhand von Erfahrungswerten priorisiert, umso eine strukturierte Abfolge für die Einführung der THM zu erhalten.

Datenbeschaffung

Die Grundlage der ABC-Analyse bildet eine von dem SAP-System generierte Excel-Liste, die alle fremdbezogenen Artikel enthält, welche an das Werk in Kemnath geliefert werden und mindestens 1200mm lang sind. Anschließend wurde für jeden Artikel der Stückpreis und der Jahresbedarf ermittelt.

Erstellung der ABC-Analyse

Für die Erstellung der ABC-Analyse sind folgende Berechnungen notwendig:

- Verbrauchswert [€]: $\text{Stückpreis [€]} * \text{Jahresbedarf [Stk]}$
- Summe aller Jahresbedarfe
- Summe aller Verbrauchswerte

⁷⁵ Vgl. Wannenwetsch, H. (2009), S. 82.

- Verbrauchswert [%]: $\frac{\text{Verbrauchswert [€]}}{\text{Summe aller Verbrauchswert}} * 100$
- Kumulierung der Verbrauchswerte
- Stückbedarf [%]: $\frac{\text{Jahresbedarf [Stk]}}{\text{Summe aller Jahresbedarfe}} * 100$
- Kumulierung der Stückbedarfe.

Anschließend erfolgte in Zusammenarbeit mit Herrn Griener die Festlegung der jeweiligen prozentualen Grenzen des Verbrauchswertes:

- A-Güter: 0% - 80%
- B-Güter: 80,1% - 95%
- C-Güter: 95,1% - 100%.

Das Hauptaugenmerk liegt auf der Einhaltung dieser Grenzen. Dadurch ist es möglich, dass der Stückbedarf dem oben empfohlen prozentualen Mengenanteil nicht entsprechen wird, dies ist in diesem Projekt jedoch sekundär.

Material	Materialkürztel	Stückpreis [€]	Jahresbedarf [Stk]	Verbrauchswert [€]	Verbrauchswert [%]	Verbrauchswert kumuliert [%]	Stückbedarf [%]	Stückbedarf kumuliert	Einteilung	Priorisierung
						0,00		0		
10139608	Stand digital tomo	3.747,85	360,00	1.349.226,00	10,96	10,96	0,75	0,75	A	nein
10861710	Blechteilesatz DD22 YA	872,34	1495,00	1.295.424,90	10,52	21,48	3,08	3,83		
8616105	table top 2000	1.495,00	689,00	1.000.185,00	8,12	29,60	1,39	5,22		Prio3
8616504	RTP table top	4.690,00	180,00	844.200,00	6,86	36,46	0,37	5,60		Prio3
6644475	Kabelsatz AXIOM ARTIS TA SSFD	4.123,31	153,00	630.866,43	5,12	41,58	0,32	5,91		Prio1
10306841	Outer Former OF105 RT Thoni 10035555	1685,01	368,00	609.393,66	4,95	46,53	0,76	6,67		
10273380	Tischplatte kpl.	603,00	930,00	560.790,00	4,55	51,08	1,93	8,61		Prio3
8616520	Bariatric table top	4.295,00	108,00	463.860,00	3,77	54,85	0,22	8,83		Prio3
8616538	Standard table top	1.600,00	225,00	360.000,00	2,92	57,77	0,47	9,30		Prio3
8892163	Oberteil Tisch	588,25	435,00	255.888,75	2,08	59,85	0,90	10,20		Prio1
7063845	LINEARFUEHRUNG 2380 MM MIT 2 LAUFV	127,81	1992,00	254.597,52	2,07	61,92	4,14	14,34		
10999410	TFT-Tragarm Omnia	2.251,00	108,00	243.108,00	1,97	63,89	0,22	14,56		Prio1
10168123	Electronic box with vertical drive	2.643,04	78,00	206.157,12	1,67	65,57	0,16	14,72		Prio1
7044782	Laufschiene 3m	76,34	2568,00	196.041,12	1,59	67,16	5,33	20,06		Prio1
5769356	Zubehörschiene rechts kompl.	271,86	633,00	172.087,38	1,40	68,56	1,31	21,37		Prio1
10399034	COVER KIT CUSTOMER, Artis T zee	874,49	165,00	144.290,85	1,17	69,73	0,34	21,72		Prio1
10097650	PHSROLL COVER	316,12	453,00	143.202,36	1,16	70,89	0,94	22,66		Prio1
6539360	PELARE	308,03	462,00	142.309,86	1,16	72,05	0,96	23,62		Prio1
10169075	AGM Tischplatte	1.344,76	96,00	129.096,96	1,05	73,10	0,20	23,82		
6625433	WELLE TEILESATZ 1546/3120/2466 MM	459,15	270,00	123.370,50	1,01	74,10	0,56	24,38		Prio1
10763136	C - Führungsschiene li.unlackiert	18,14	704,00	12.770,56	0,10	74,21	1,46	25,84		
8128519	Transfer Board AX	7.467,10	15,00	112.006,50	0,91	75,12	0,03	25,87		Prio1
10306854	C-Bogen SIF Rohrtell (gez. auf 10501100)	305,35	360,00	109.326,00	0,89	76,01	0,75	26,62		
10890377	COVER KIT CUSTOMER, Artis T zee VDI10	808,41	126,00	101.859,66	0,83	76,84	0,26	26,88		
10516130	TS-Gantryframe P47	675,05	132,00	89.106,60	0,72	77,56	0,27	27,15		
10526339	LINEARFUEHRUNG 3170 MM MIT 2 LAUFV R	448,75	195,00	87.506,25	0,71	78,27	0,41	27,56		Prio1
10308608	Rohr geschw. FD	342,51	255,00	87.340,05	0,71	78,98	0,53	28,09		Prio1
7374536	Lagerungsplatte U04	706,00	120,00	84.720,00	0,69	79,67	0,25	28,34		Prio3
07057433	LINEARFUEHRUNG 1082 MM MIT 2 LAUFV	146,51	576,00	84.389,76	0,69	80,35	1,20	29,53		Prio1
10526339	LINEARFUEHRUNG 3170 MM MIT 2 LAUFV R	445,07	168,00	74.771,76	0,61	80,96	0,35	29,88		Prio1
10526338	LINEARFUEHRUNG 3170 MM MIT 2 LAUFV L	445,07	168,00	74.771,76	0,61	81,57	0,35	30,23		Prio1
1105579	Sidesupport pure white uncoated	68,11	1080,00	73.558,80	0,60	82,16	2,24	32,48		Prio1

Abbildung 14: Ausschnitt aus der ABC-Analyse

In dem Ausschnitt aus der ABC-Analyse ist zu erkennen, dass das letzte A-Teil einen kumulierten Verbrauchswert von 79,67% aufweist und somit die Vorgabe von bis zu 80% eingehalten wird. Der kumulierte Stückbedarf hingegen liegt bei 28,34% (empfohlener Mengenanteil 5-20%). Diese Überschreitung ist damit zu begründen, dass alle Bauteile nur geringe Unterschiede in den Verbrauchswert aufzeigen. Die folgende Abbildung 15 beinhaltet einen weiteren Ausschnitt aus der ABC-Analyse (C-Teile).

Material	Materialkurztext	Stückpreis [I]	Jahresbedarf [Stk]	Verbrauchswert [I]
10358032	Dichtprofil vorne	20,91	810,00	16.937,10
10252006	Verkleidung oben vorn	68,00	243,00	16.524,00
07119865	C-BOGEN RT GEZ. AUF 3780850 G5429	222,43	72,00	16.014,96
10252008	Grosse Verkleidung hinten	60,93	249,00	15.171,57
7409217	Verkleidung rechts LA	250,94	60,00	15.056,40
7409274	Verkleidung links RA	250,56	60,00	15.033,60

Abbildung 15: Ausschnitt aus der ABC-Analyse

Es ist erkennbar, dass der Verbrauchswert keine großen Unterschiede aufweist. Typische C-Güter, wie beispielsweise Schrauben, welche einen extrem hohen Mengen- aber nur sehr geringen Wertanteil aufweisen, sind in diesem Projekt nicht vorhanden. Aus diesem Grund ist es auch nicht möglich, die vorher empfohlenen prozentualen Mengenwerte einzuhalten, weswegen auch direkt am Anfang festgelegt wurde, dass die oberste Priorität die Einhaltung des Verbrauchswerts von ungefähr 80% ist. Der dadurch entstehende prozentuale Mengenanteil ist sekundär.

Abschließend wurden auf Basis von Erfahrungswerten die Artikel priorisiert. Dies ist notwendig, da sich in der Vergangenheit gezeigt hat, dass besonders Artikel, welche in der ABC-Analyse die höchste Priorität erhalten haben, zu Komplikationen geführt haben. Durch dieses Vorgehen, soll das in Zukunft vermieden werden.

Die komplette ABC-Analyse befindet sich im Anhang.

Grafische Darstellung

Um das Ergebnis der ABC-Analyse grafisch darzustellen wird die Lorenzkurve verwendet, welche auch Konzentrationskurve genannt wird.⁷⁶

⁷⁶ Vgl. Mewes, W., E. (2011), S. 512.

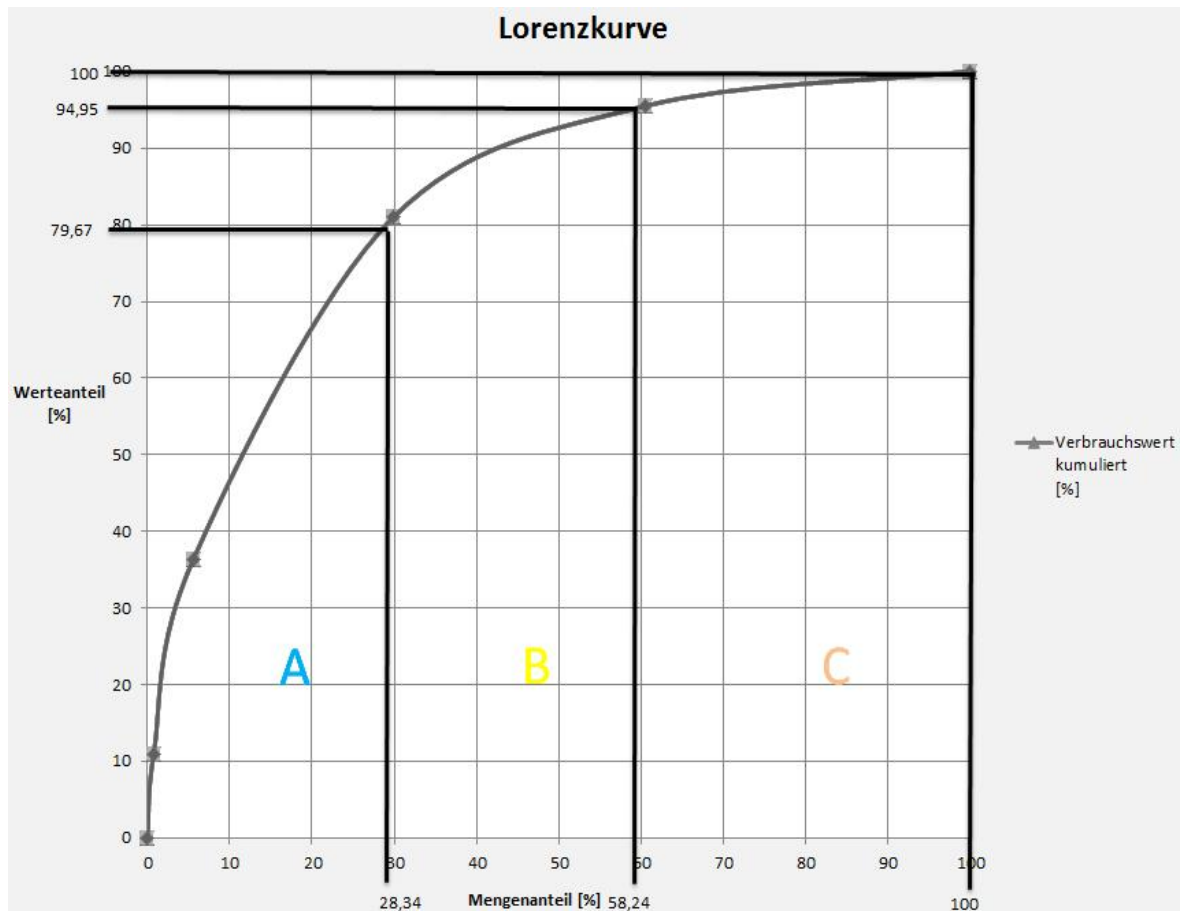


Abbildung 16: Lorenzkurve

Anhand der Lorenzkurve ist noch einmal deutlich zu erkennen, dass es nur geringe Unterschiede bei der prozentualen Mengenverteilung der A-, B- und C-Güter gibt. Der Mengenanteil der B-Güter ist lediglich um 1,56% höher als der der A-Güter. Die ABC-Analyse zeigt zudem auf, dass es nicht immer sinnvoll ist, sich nur auf theoretisch empfohlenen Werte zu fixieren, sondern sich lediglich daran zu orientieren.

5.2.2 XYZ-Analyse

Im Rahmen der Materialwirtschaft ist die XYZ-Analyse ein Analyseverfahren für die Planung und Entscheidungsfindung. Bestimmte Artikel werden anhand ihres Verbrauchs

bzw. anhand der Vorhersagbarkeit ihres Verbrauchs in die folgenden drei Klassen (X, Y und Z) eingeteilt:⁷⁷

- X-Güter weisen einen regelmäßigen, schwankungslosen Bedarf auf, der sich sehr gut prognostizieren lässt
- Y-Güter erleiden hinsichtlich ihres Bedarfs regelmäßige Schwankungen. Dementsprechend besitzen diese Güter nur eine mittlere Prognosegenauigkeit
- Z-Güter lassen sich sehr schwierig prognostizieren, denn diese Güter weisen einen sehr unregelmäßigen Bedarf auf.⁷⁸

Um diese Analyse durchzuführen ist es notwendig, den Verbrauch über einen längeren Zeitabschnitt hinweg zu betrachten und zu analysieren. In diesem Projekt wird für jeden Artikel aus der ABC-Analyse mittels des SAP-Systems der prognostizierte Bedarf für die nächsten zwölf Monate ermittelt. Diese Werte dienen als Grundlage, um den Variationskoeffizient (künftig: VarK) zu ermitteln.

Um die Standardabweichungen besser beurteilen zu können, wird der VarK verwendet, welcher auch als relative Standardabweichung bekannt ist und das wichtigste relative Streuungsmaß darstellt.⁷⁹ Mit dem VarK lassen sich mögliche Schwankungen in einem Verbrauchsverlaufs eines Artikels aufzeigen und somit können verschiedene Artikel mit unterschiedlichem mengen- als auch zeitmäßigem Verbrauch vergleichbar gemacht werden. Mit folgender Formel lässt sich der VarK für einen Artikel in einem Lager berechnen.

$$\text{➤ } \text{VarK}(\text{Artikel}) = \frac{\sqrt{\text{Varianz}(\text{Artikel})}}{\text{Erwartungswert}(\text{Artikel})} \times 100$$

Ein vereinfachtes Vorgehen bietet hier Microsoft Excel an. Für diese Arbeit erfolgt die Berechnung des VarK der jeweiligen Artikel mittels der folgenden allgemeingültigen Microsoft-Excel Formel.

$$\text{➤ } =\text{STABW.N}(\text{X:X})/\text{MITTELWERT}(\text{X:X})\times 100.$$

⁷⁷ Vgl. Mathar, H.-J.; Scheuring, J. (2012), S. 80.

⁷⁸ Vgl. Amely, T. (2012), S. 37.

⁷⁹ Vgl. Brösel, G.; Freichel, C.; Toll, M.; Buchner, R. (2015), S. 529.

Zum besseren Verständnis beinhaltet die nächste Tabelle einen Ausschnitt aus der kompletten XYZ-Analyse.

XYZ-Analyse				
Verbrauch				
Mo- nat/Artikel	Oberteil_Tisch	Cover P09G	Right cover axis 1	Frontverkleidung
07/2016	46	24	4	4
08/2016	42	18	6	0
09/2016	44	18	6	0
10/2016	34	24	6	0
11/2016	38	24	3	0
12/2016	36	18	4	0
01/2017	33	18	3	0
02/2017	32	36	3	0
03/2017	41	18	3	0
04/2017	30	18	2	0
05/2017	40	18	2	0
06/2017	30	18	2	0
VarK [%]	14	24,34	51,22	346,41

Tabelle 21: XYZ-Analyse

Die aufgelisteten Materialien wurden speziell so ausgewählt, um den unterschiedlichen VarK der einzelnen Artikel aufzuzeigen. Die Berechnung erfolgte nach diesem Schema für alle Artikel, die in der ABC-Analyse aufgelistet wurden. Anschließend wurden in Zusammenarbeit mit Herrn Griener die jeweiligen Klassengrenzen definiert.

Klassengrenzen der XYZ-Analyse	
Klasse	Grenzen [%]
X	33,3
Y	66,6
Z	100

Tabelle 22: Klassengrenzen der XYZ-Analyse

Alle Artikel, die einen VarK von über 100% aufweisen, werden nicht weiter beachtet, denn für diese Artikel ist ab einem bestimmten Monat kein weiterer Verbrauch prognostiziert. Die Tabelle 19 veranschaulicht dies am Artikel „Frontverkleidung“ sehr gut. Für die „Frontverkleidung“ ist nur für den ersten Monat ein Verbrauch prognostiziert, dementsprechend ist der VarK weit über 100. Die komplette XYZ-Analyse befindet sich im Anhang.

5.2.3 Neun-Felder-Matrix

Durch die Zusammenführung der Ergebnisse aus der ABC- und XYZ-Analyse entsteht die Neun-Felder-Matrix. Auf Basis dieser Matrix können Handlungsempfehlungen für die Logistik im Hinblick auf Dispositionserfahren, Automatisierungsgrad, Sicherheitsbestand, Bestellmenge und Beschaffungsstrategie abgeleitet werden.⁸⁰ Zudem dienen diese Ergebnisse wiederum anderen Verfahren als Basis. Beispielsweise ist hier die Prozesskostenrechnung, die Portfolioanalyse und das Lieferantenmanagement zu nennen.⁸¹ Die Tabelle 21 veranschaulicht die beispielhafte theoretische Verknüpfung der ABC- und XYZ-Analyse.

Wertigkeit				
Schwankungsverhalten		A-Güter	B-Güter	C-Güter
	X-Güter	AX-Güter Hoher Wertanteil Hohe Prognosegenauigkeit = Verbrauch planbar	BX-Güter Mittlere Wertigkeit Hohe Prognosegenauigkeit = Verbrauch planbar	CX-Güter Geringe Wertigkeit Hohe Prognosegenauigkeit = Verbrauch planbar, Kapitalbindung ist gering
	Y-Güter	AY-Güter Hoher Wertanteil Mittlere Prognosegenauigkeit = Verbrauch unregelmäßig ggf. Sicherheitsreserven	BY-Güter Mittlere Wertigkeit Mittlere Prognosegenauigkeit = Verbrauch unregelmäßig ggf. Sicherheitsreserven	CY-Güter Geringe Wertigkeit Mittlere Prognosegenauigkeit = Verbrauch unregelmäßig Sicherheitsreserven bilden
	C-Güter	AZ-Güter Hohe Wertigkeit Geringe Prognosegenauigkeit = Verbrauch chaotisch, Sicherheitsreserven sind notwendig	BZ-Güter Mittlere Wertigkeit Geringe Prognosegenauigkeit = Verbrauch chaotisch, Sicherheitsreserven sind notwendig	CZ-Güter Geringe Wertigkeit Geringe Prognosegenauigkeit = Sicherheitsreserven bilden

Tabelle 23: Neun-Felder-Matrix in der Theorie⁸²

Im nächsten Schritt werden die Artikel, die vorher durch die ABC- und XYZ-Analyse dementsprechend kategorisiert wurden sind in die Neun-Felder-Matrix integriert. Des Weiteren werden die Artikel mit der Priorität „1“ grün gekennzeichnet.

⁸⁰ Vgl. Hartel, D., H. (2015), S. 72.

⁸¹ Vgl. Jäger, S. (2009), S. 28.

⁸² Eigene Darstellung in Anlehnung an Amely, T.; Krickhahn, T. (2013), S. 62.

Wertigkeit			
Schwankungsverhalten			
X-Güter	A-Güter	B-Güter	C-Güter
	AX-Güter -10139608, -08611605, -08616604 -06644475, -10273380, -08616638, -08892163, -7063845, -10999410, -10168123, -07044782, -05769356, -10399034, -06539360, -10168075, -06625433, -10763136, -08128519, -10890377, -10516130, -10526339, -10308608, -07374536	BX-Güter -07057433, -10526339, -10526338, - 11105579, -03074502, -10305217, - 07044790, -10046901, -08741873, - 10843300, -08616166, -10843300 - 07067762, -10494634, -10843313, - 05770131, -10182579, -10862653, - 05770958, -10145237, -10843320, - 08740651, -10023171, -11105580, - 08891926, -10253209, -10861218, - 10505110, -07070428, -07834752, - 07071442, -10759524, -10862530	CX-Güter -10182136, -10358033, -10253179, -06549583, - 10182122, -10358032, -10252006, -10252008, - 06484047, -10253211, -06576719, -06267368, - 08612058, -07066855, -06576727, -06544329, - 10762493, -06629088, -05769430, -10168113, - 10548496, -05769448, -10569471, -07072622, - 10144415, -06542463, -06484393, -08594256, - 11131409, -06484385, -10409046, -10875515, - 11131451, -05670182, -06500479, -10145319, - 10759532, -07043701, -10252005, -10532917, - 10266563, -10532918, -109998691, 06484211, - 06576537, -06576529, -06581784, -06581776, - 06581834, -05768515
Y-Güter	AY-Güter -10306841, -8616620, -10097650, -10763136, -8128519	BY-Güter -7374593, -10168142, -10306941, - 10144410, -10505113, -10762540, - 10762540	CY-Güter -08611746, -10358033, -07409274, -10763136, - 10392161, -10306857, -10890191, -07409225, - 10761047, -10392147, -10392150, -10761061, - 06484070, -10801942
Z-Güter	AZ-Güter -10861710,		CZ-Güter -10273329, -07119865, -10861003, -062329524, - 10890316, -10998818, -10760152,

Tabelle 24: Neun-Felder-Matrix in der Praxis

Es ist deutlich zu erkennen, dass der Großteil der Artikel X-Güter sind. Dies begründet sich dadurch, dass in der Regel diese Artikel für eine langjährige Produktion vorgesehen sind, welche nur minimalen Schwankungen unterliegt und somit der Verbrauch auch über Jahre hinweg konstant ist. Zudem ist erkennbar, dass fast alle Artikel, welche bei der ABC-Analyse mit der Priorität „1“ belegt wurden, X-Güter sind.

5.3 Kostenvergleich

Nachdem nun alle Artikel kategorisiert und priorisiert wurden, erfolgt der Kostenvergleich. An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass das Endergebnis in der Praxis leicht variieren wird. Hauptgrund dafür ist, dass jede Anlieferung sich von der anderen unterscheidet und so nur durchschnittliche Referenzwerte gebildet werden können. Zudem sind nicht alle Kosten und Einsparungen aufgelistet. Beispielsweise wird davon ausgegangen, dass die Einsparungen im Angebot vom Lieferanten ungefähr so groß sind, wie die Kosten, die durch die Lieferung der neuen THM zum Lieferanten entstehen. Des Weiteren fließt der Verbrauch von internen Materialien, wie beispielsweise die Bänderung oder der Kantenschutz nicht in die Berechnung ein. Diese Ergebnisse

lassen sich dennoch als aussagekräftig bezeichnen und ermöglichen künftige Auswirkungen durch die Einführung der THM abzuschätzen.

5.3.1 Praxisbeispiel

Bei der Anlieferung am 06.07.2016 wurde der Artikel 11105579 (Sidesupport pure white uncoated) ohne Palette, sondern lediglich in einer Holzverkleidung angeliefert. Die anschließenden Rechnungen basieren auf den Werte und Anzahlen, die im Unterabschnitt 3.4.3. durch die TCO-Analyse ermittelt wurden sowie der im Unterabschnitt 3.3.1. beschrieben theoretischen Zeiten für die Hof- und Rampenentladung.

➤ Hof- anstatt Rampenentladung

- Hofent. = $11 \text{ Collis} * 4,13\text{min} = 45,43\text{min}$
- Rampenent. = $11 \text{ Collis} * 1,83\text{min} = 20,13\text{min}$
- Differenz = $45,43\text{min} - 20,13\text{min} = \mathbf{25,30\text{min}}$

Durch die fehlenden THM entstand bei dieser Anlieferung ein zusätzlicher Zeitaufwand von 25,30min, weil anstatt der vorgesehen Rampen- die Hofentladung durchgeführt werden musste.

➤ Zusätzliche Prozessschritte

- Paletten holen = 15min
- Umpacken = 25min
- Bändern = 35min
- Summe = **75min**

➤ Mehraufwand

- Entladung = 25,30min
- Prozessschritte = 75min
- Summe [Zeit] = $100,30\text{min} \rightarrow \mathbf{1,67\text{h}}$
- Summe [Kosten] = $1,67\text{h} * 23,20\text{€/Std} = \mathbf{38,74\text{€}}$

Der zusätzliche Mehraufwand von 1,67h bezieht sich nur darauf, dass die Ware vom LKW in die Wareneingangszone gelangt, erst jetzt wird mit dem Vorgang „Ware bearbeiten“ weiter gemacht.

➤ Zusätzlich verwendetes Material

- 11 Einwegpaletten 2m = 11Stk. * 17€ = 187€
- 11 Europaletten = 11Stk. * 4€ = 44€
- Summe = 187€ + 44€ = **231€**

Durch die fehlenden optimalen THM musste zusätzlich interne Materialien im Wert von 231€ verwendet werden. Theoretisch würden noch die verbrauchten Meter der Bänderung und der Katenschutz mit in die Berechnung einfließen, um diese beispielhafte Rechnung jedoch so übersichtlich wie möglich zu halten, fallen diese beiden Aspekte hier raus.

➤ Gesamtkosten

- Mehraufwand = 38,74€
- Material = 231€
- Summe = **269,74€**

Die zusätzlichen Gesamtkosten bei dieser Anlieferung belaufen sich auf **269,74€**. Durch bereits genannte Ungenauigkeiten, ist davon auszugehen, dass der tatsächliche Wert höher liegt.

Diese Kosten könnten durch die Verwendung des optimalen THM eingespart werden, jedoch müssen von diesem Wert noch die Anschaffungskosten der jeweiligen Holzpalette abgezogen werden. Dazu muss als erstes die Länge des Artikels ermittelt werden (2200mm). Dementsprechend muss die Palette mit den Maße „240-80cm“ verwendet werden, die gemäß dem Angebot der Geiß Industrie Service GmbH 28,95€ pro Stk. kostet.

➤ Differenz

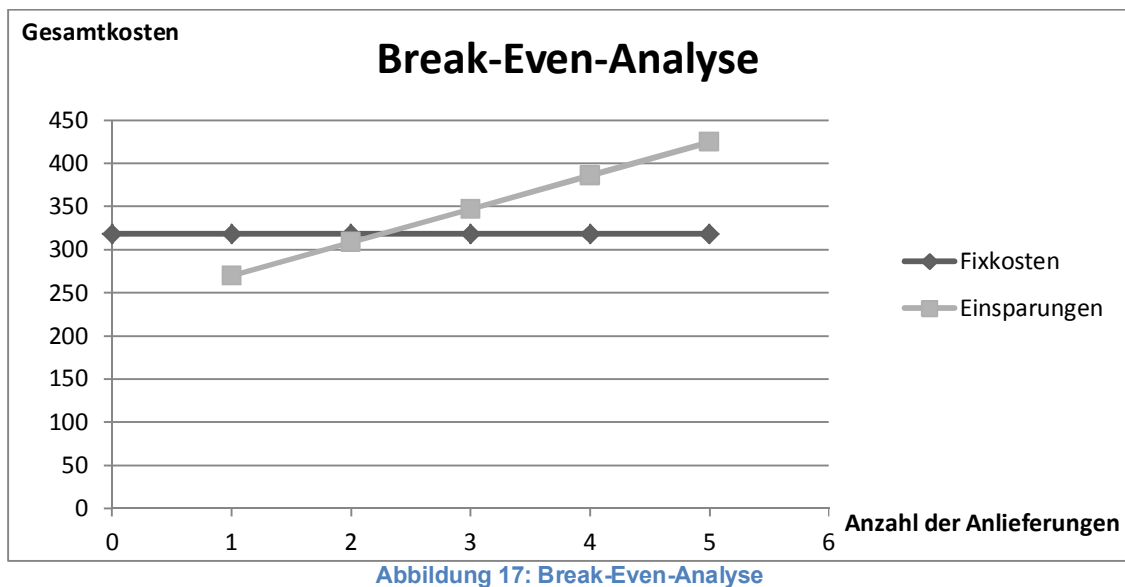
- Einsparungen = 269,74€
- Kosten Palette = 28,95€/Stk. * 11 Stk. = 318,45€

- Differenz = **-48,71€**

Durch die Einführung des neuen THM würden bei der ersten Anlieferung ein Verlust von 48,71€ generiert werden, wobei die Lebensdauer dieser Holzpaletten min. 5 Anlieferungen beträgt. Zudem werden die zusätzlichen Prozessschritte bei jeder Anlieferung eingespart. Die folgende Rechnung zeigt auf, ab wann ein Gewinn erwirtschaftet wird:

- -48,71€ -> Verlust nach der 1. Lieferung
- +38,74€ -> Einsparung
- -9,97€ -> Verlust nach der 2. Lieferung
- +38,74€ -> Einsparung
- 28,77€ -> Gewinn nach der 3. Lieferung
- +38,74€ -> Einsparung
- 67,51€ -> Gewinn nach der 4. Lieferung
- +38,74€ -> Einsparung
- **106,25** -> Gewinn nach der 5. Lieferung

Pro Lieferung werden durchschnittlich 150 Artikel angeliefert. Bei einem Jahresbedarf von 1080 Stück sind das ca. 7 Lieferungen pro Jahr. Unter der Annahme, dass die Holzpalette alle 7 Anlieferungen unbeschadet übersteht, würde die Einsparung **183,73€** betragen. Im Rahmen der späteren Umsetzung wird diskutiert, ob es sinnvoller ist, dem Lieferanten direkt sieben Paletten zur Verfügung zu stellen und diese dann ca. 5 Jahre zur Verfügung stehen zu lassen oder beispielsweise jedes halbe Jahr auf eine Neue zurückzugreifen. Abschließend wird in der Abbildung 16 das Ergebnis mittels der Break-Even-Analyse grafisch dargestellt.



5.3.2 Hochrechnung

Wie bereits erwähnt, spiegelt diese Anlieferung eine typische, durchschnittliche Anlieferung da, somit werden die Werte auch in der Hochrechnung als Referenzwerte verwendet. Die Einsparung betragen somit pro Palette einmalig 17€, für den Wegfall der zusätzlich verwendeten 2m Einwegpalette, und 3,48€ pro Lieferung für die eliminierte zusätzliche Prozessschritte. Dementsprechend werden bei der ersten Anlieferung pro Palette 20,48€ eingespart und bei jeder weiteren Anlieferung 3,48€. Die folgende Tabelle 23 zeigt auf, ab welcher Anlieferung jeweils ein Gewinn erwirtschaftet wird.

Kostenvergleich der verschiedenen Paletten				
160-80cm	200-80cm	240-80cm	280-80cm	320-80cm
20,48€	20,48€	20,48€	20,48€	20,48€
<u>-20,75€</u>	<u>-23,90€</u>	<u>-28,95€</u>	<u>-33,80€</u>	<u>-35,25€</u>
-0,27€ ->1. Anl.	-3,42€ ->1. Anl.	-8,47€ ->1. Anl.	-13,32€ ->1. Anl.	-14,77€ ->1. Anl.
<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>
3,27€ ->2. Anl.	0,06€ ->2. Anl.	-4,99€ ->2. Anl.	-9,84€ ->2. Anl.	-11,29€ ->2. Anl.
<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>
6,69€ ->3. Anl.	3,54€ ->3. Anl.	-1,51€ ->3. Anl.	-6,36€ ->3. Anl.	-7,81€ ->3. Anl.
<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>
10,17€ ->4. Anl.	7,02€ ->4. Anl.	1,97€ ->4. Anl.	-2,88€ ->4. Anl.	-4,33€ ->4. Anl.
<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>	<u>+3,48€</u>
13,65€ ->5. Anl.	10,50€ ->5. Anl.	5,45€ ->5. Anl.	0,60€ ->5. Anl.	-0,85€ ->5. Anl.

Tabelle 25: Kostenvergleich der verschiedenen Paletten

Bei der größten Holzpalette (320-80cm) ist es gemäß den Referenzwerten und unter Einbehalt der vorgegeben Lebensdauer von 5 Anlieferungen nicht möglich einen Gewinn zu erwirtschaften. Da die Anzahl der Artikel aus dieser Kategorie im Vergleich zu den kleinen Größen eher gering ist, werden hier Einzelentscheidungen getroffen. Um die abschließende Hochrechnung durchführen zu können, müssen die Artikel zu den verschiedenen Größen der Holzpaletten zugeordnet werden.

Größenmäßige Zuordnung der Artikel					
Priorität 1	160-80cm	200-80cm	240-80cm	280-80cm	320-80cm
	AX -06644475, -10168123, -05769356, -10399034, -06539360, -10308608 AY -10097650	AX -10999410, -06625433	AX -08892163, -08128519	AX	AX -07044782, -10526339
	BX -07057433, -07374593, -10305217, -08741873, -07067762, -10494634, -10843313, -05770131, -10862653, -05770958, -10843320, -10253209, -10505110, -10762541, -10762540 BY -10168142, -10505113	BX -07057417, -07070428, - 07071442	BX -11105579, -10843300, -10182579, -08740651, -11105580, -08891926, -10861218, -07834752, -10759524	BX -10046901	BX -10526339, -10526338, -03074502, -07044790, -10862530
	CX -08612058, -07072622	CX -10252008	CX -10182136, -08611746	CX	CX
	AX	AX	AX	AX -08611605, -08616604 -10273380, -08616638	AX
Priorität 2	BX -07374536	BX	BX	BX	BX
	CX	CX	CX	CX CZ -10273329	CX

Tabelle 26: Größenmäßige Zuordnung der Artikel

Die abschließende Hochrechnung wird für jede Kategorie durchgeführt und am Ende zusammengerechnet. Dafür wird für jeden Artikel der Jahresbedarf ermittelt. Anschließend wird mittels des SAP-Systems recherchiert, wie viele Artikel in der Vergangenheit auf einer Palette angeliefert wurden. Die Anzahl der Artikel auf einer Palette wird durch den Jahresbedarf dividiert, um so die Anzahl der Paletten pro Jahr zu ermitteln. Anschließend wird die Anzahl der Paletten mit dem Gewinn nach dem fünften Umlauf der jeweiligen Palettengröße multipliziert.

- Beispiel: AX-Artikel, 160-80cm Palette, Priorität 1
 - Artikel: 10168123, Jahresbedarf von 78 Stk., 4 Artikel auf einer Palette
 - » 20 Paletten pro Jahr * 13,65€ = **Gewinn von 273€**

Das Ergebnis sagt aus, dass wenn dem Lieferanten von diesem Artikel 20 Paletten zugeschickt werden und diese die angegebene Lebensdauer von fünf Jahren einhalten, ein Gewinn von 273€ in fünf Jahren erwirtschaftet wird. Es besteht auch die Möglichkeit, dem Lieferanten 4 Paletten pro Jahr zu schicken, so beträgt der Gewinn pro Jahr 68,25€ (4 Paletten * 13,65€ = 68,25€). Wie sich die optimale Umsetzung bei den jeweiligen Lieferanten gestaltet, wurde noch nicht definiert und wird auch in dieser Arbeit nicht bearbeitet. Die oben aufgelistet Beispielsrechnung wird nun für alle Artikel, bis auf die, die in die Größenkategorie 320-80cm fallen, durchgeführt. Die folgenden Abbildung 18 zeigt die komplette Hochrechnung. Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich auf fünf Jahre.

A-Teile					Gewinn: 6.564,20				
B-Teile					Gewinn: 6.756,70				
C-Teile					Gewinn: 445,15				
Gesamt 13.766,05									
AX-Teile mit Priorität 1					Gewinn: 4.313,45				
160-80cm									
Artikel	Jahresbedarf f	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
10168123	78	20	13,65	273					
5769356	633	32	13,65	436,8					
10399034	165	55	13,65	750,75					
6539360	462	58	13,65	791,7					
10308608	255	43	13,65	586,95					
6844475	153	51	13,65	696,15					
				3535,35					
200-80cm									
Artikel	Jahresbedarf f	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
10999410	108	27	10,50	283,5					
6625433	270	17	10,50	178,5					
				462					
240-80cm									
Artikel	Jahresbedarf f	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
8892163	435	55	5,45	239,75					
8128519	15	3	5,45	16,35					
				316,1					
AYTeile mit Priorität 1					Gewinn: 2.061,15				
160-80cm									
Artikel	Jahresbedarf f	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
10097850	453	151	13,65	2061,15					
AX-Teile mit Priorität 2					Gewinn: 189,60				
280-80cm									
Artikel	Jahresbedarf f	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
8611605	669	134	0,60	80,40					
8616604	180	36	0,60	21,60					
10273380	930	117	0,60	70,20					
8616638	225	29	0,60	17,40					
				189,60					
BX-Teile mit Priorität 1					Gewinn: 6115,15				
160-80cm									
Artikel	Jahresbedarf [Stk.]	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
7057433	576	29	13,65	395,85					
7374593	105	14	13,65	191,10					
10305217	288	24	13,65	327,60					
8741873	330	33	13,65	450,45					
7067762	420	11	13,65	150,15					
10494634	333	67	13,65	914,55					
10843313	555	56	13,65	764,40					
5770131	804	16	13,65	218,40					
10862653	174	35	13,65	477,75					
5770958	756	8	13,65	109,20					
10843320	213	6	13,65	81,90					
10253209	441	37	13,65	505,05					
10505110	171	17	13,65	232,05					
10762541	150	4	13,65	54,60					
10762540	150	5	13,65	68,25					
				4941,30					
200-80cm									
Artikel	Jahresbedarf [Stk.]	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
7057417	243	17	10,50	178,50					
7070428	243	17	10,50	178,50					
7071442	171	6	10,50	63,00					
				420,00					
240-80cm									
Artikel	Jahresbedarf [Stk.]	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
11105579	1080	34	5,45	185,30					
10843300	1545	16	5,45	87,20					
10182579	342	17	5,45	92,65					
8740651	294	10	5,45	54,50					
11105580	360	24	5,45	130,80					
8891926	648	6	5,45	32,70					
10861218	60	6	5,45	32,70					
7834752	123	12	5,45	65,40					
10759524	57	12	5,45	65,40					
				746,65					
280-80cm									
Artikel	Jahresbedarf [Stk.]	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
10046901	234	12	0,60	7,20					
BY-Teile mit Priorität 1					Gewinn: 313,95				
160-80cm									
Artikel	Jahresbedarf [Stk.]	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
10168142	27	14	13,65	191,10					
10505113	135	9	13,65	122,85					
				313,95					
BX-Teile mit Priorität 2					Gewinn: 327,60				
160-80cm									
Artikel	Jahresbedarf [Stk.]	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
7374536	120	24	13,65	327,60					
CX-Teile mit Priorität 1					Gewinn: 442,15				
160-80cm									
Artikel	Jahresbedarf f	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
8612058	633	13	13,65	177,45					
7072622	213	5	13,65	68,25					
				245,7					
200-80cm									
Artikel	Jahresbedarf f	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
10252008	249	13	10,5	136,5					
240-80cm									
Artikel	Jahresbedarf f	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
10182136	342	7	5,45	38,15					
8611746	360	4	5,45	21,8					
				59,95					
CZ-Teile mit Priorität 2					Gewinn: 3,00				
280-80cm									
Artikel	Jahresbedarf f	Paletten pro Jahr	Gewinn []	Ergebnis []					
10273329	36	5	0,60	3,00					

Abbildung 18: Hochrechnung

➤ Gesamteinsparung: 13.766,05€

- A-Teile: 6.564,20€
- B-Teile: 6.756,70€
- C-Teile: 445,15€

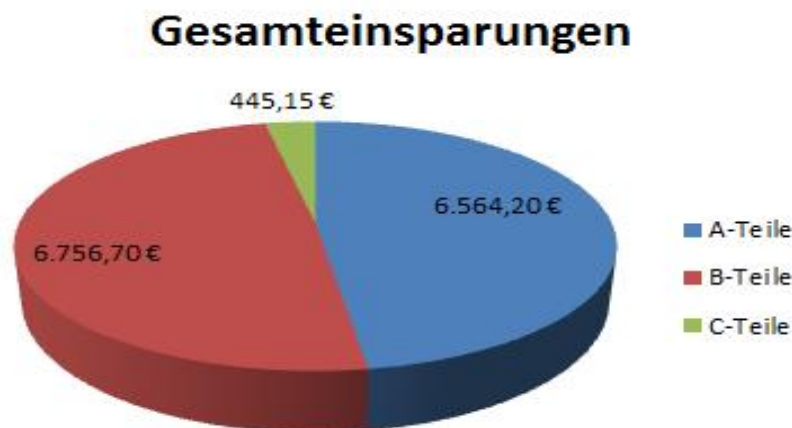


Abbildung 19: Gesamteinsparungen

Durch die Einführung der neuen THM, würde sich in den nächsten fünf Jahren eine Einsparung von 13.766,05€ ergeben. Somit beträgt die jährliche Einsparung 2753,21€. Die detaillierte Hochrechnung befindet sich im Anhang.

5.3.3 Ergebnisinterpretation

Auf den ersten Blick ist eine jährliche Einsparung von 2753,21€ für die Siemens Healthcare GmbH nicht als nennenswert zu bewerten, jedoch bezieht sich diese Einsparungen lediglich auf zwei kleine Prozesse, die Entladung der Ware und dem Transport der entladenen Ware in der Wareneingangszone. Alle weiteren Prozesse, die positiv durch die Einführung der neuen THM beeinflusst werden und somit hinsichtlich ihrer Prozessdauer optimiert werden und somit verringerte Prozesskosten aufweisen, sind in diesem Ergebnis nicht enthalten. Die weiteren Einsparungen ziehen sich von der vereinfachten Lagerung der Artikel, über den verbesserten internen Transport bis hin zur Fertigungslinie und wieder zurück zum Lager. Somit stellen die jährlichen 2753,21€ nur ein Bruchstück der Gesamteinsparungen dar. Durch die Einsparung in den weiteren Prozessen fällt der tatsächliche Wert deutlicher höher aus. Zudem wurde dieses Ergebnis bislang rein quantitativ betrachtet, die qualitativen Aspekte blieben bis jetzt außen vor. Durch den Wegfall der gesamten zusätzlichen Prozessschritte können sich die Mitarbeiter wieder voll und ganz auf ihre eigentliche Tätigkeit im WE konzentrieren,

wodurch die gesamte Arbeit wieder mehr verteilt wird und die Produktivität steigt. Des Weiteren fördert die Einführung der neuen THM die Ergonomie, welches als eines der wichtigsten Nutzenaspekte klassifiziert wurde. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Verringerung der Transportschäden. Bei der Hofentladung wird im Gegensatz zu der Rammentladung die Ware draußen entladen. Bei starkem Regen oder Schneefall und zu schwacher Verpackung, kam es in der Vergangenheit des Öfteren vor, dass die Ware aufgrund der durchgeweichten Verpackung beschädigt wurde. Zudem muss der Mitarbeiter nicht mehr bei starkem Regen, Schneetreiben oder extremer Kälte draußen entladen, was auch einen positiven Effekt auf die Arbeitsmotivation mit sich bringt.

5.4 Low-Cost-Lösungen

Mittels Low-Cost-Lösungen, wurden die restlichen 51 Anlieferungen der anderen Cluster (Bänderung, Umpacken und Sonstige) bearbeitet. Die Anlieferungen des Clusters „Kostenintensiv“ werden von den jeweiligen Disponenten des Artikels behandelt. Aufgrund der hohen Individualität der Anlieferungen bestand die einzige Möglichkeit darin, mit jeden Lieferanten persönlich in Kontakt zu treten. Die Probleme dieser Anlieferungen wiesen eine geringe Komplexität auf. In über 90% der Fälle wurde das Problem an Telefon geschildert und sich sofort darum gekümmert. In den restlichen Fällen war keine Low-Cost-Lösung möglich, nur anderweitige Alternativen, die mit erhöhten Kosten einhergehen würden. In diesen Fällen wird vorerst so verblieben, dass die Art und Weise der Anlieferungen unverändert bleibt. Sollte der Mehraufwand in der Zukunft jedoch ansteigen, wird in einer Gruppendiskussion die optimale Lösung bestimmt.

6 Ergebniszusammenfassung und Ausblick

Ziel der Arbeit war es, ein allgemeingültiges Modell für überlange Bauteile anhand der Siemens Healthcare zu entwerfen. Dabei lag das Hauptaugenmerk auf der Eliminierung der zusätzlichen Prozessschritte im WE bei gleichzeitiger Kosteneinsparung.

Bevor es jedoch zu der Einführung der neuen THM kommt, mussten mehrere Schritte durchgeführt werden.

Anfänglich fand eine dreimonatige Ist-Aufnahme statt, bei der bereits deutlich wurde, dass die überlangen Bauteile den größten Mehraufwand verursachen. Von 115 aufgenommenen Anlieferungen fielen 53 in das Cluster „Überlänge“, das entspricht 46,09%. Basierend auf Erfahrungswerten wurde festgelegt, dass 75% der Anlieferungen aus diesem Cluster anstatt per Rampe, per Hof entladen werden müssen. Die 115 aufgenommenen Anlieferungen beinhalteten 302 Collis, wodurch ein Mehraufwand von 9,2 Stunden entstanden ist. Auf dieser Grundlage fand eine erste Hochrechnung statt, die einen Mehraufwand von 36,8 Stunden im Jahr herausstellte. Diese 36,8 Stunden ergeben ausschließlich aus der Tatsache, dass anstatt per Rampe, per Hof entladen werden musste. Die weiteren zusätzlichen Prozessschritte waren zu diesem Zeitpunkt noch nicht identifiziert, jedoch war bereits deutlich, dass ein Handlungsbedarf bei diesen Anlieferungen besteht. Anschließend wurden mittels der TCO-Analyse bei einer Anlieferung, die einen durchschnittlichen Mehraufwand aufweist, die zusätzlichen Prozessschritt sowie deren Dauer identifiziert.

Anschließend wurde die Modellierung des alternativen THM durchgeführt. Nach der Ermittlung der Kosten- und Nutzenaspekte, wurden diese mittels Experteninterviews quantifiziert. Somit liegen alle notwendigen Werte für die Erstellung des Lösungskonzeptes vor.

Im ersten Schritt der Modellierung wurde die SC festgelegt. Diese ergab, dass der bisherige Lieferant, die Geiß-Group, auch zur Bereitstellung der neuen THM fähig ist. An-

schließlich erfolgte die Spezifikation des neuen Palettensortiments für einen konstanten Verbrauch:

- Holzpaletten in den Größen
 - 160-80cm
 - 200-80cm
 - 240-80cm
 - 280-80cm
 - 320-80cm
- 4-fach unterfahrbar
- 5 Deckbretter, 4 Querbretter
- 12 Vollholzklotze, 3 Längskufenbretter.

Nach Berücksichtigung des internen Dokuments über Wiederverwendbarkeit stand fest, welche Kriterien erfüllt werden müssen, damit die Holzpaletten erneut eingesetzt werden dürfen. Zur Klassifizierung der Güter fand die ABC-Analyse statt, die eine charakteristische Lorenzkurve zur Folge hat. Dieser ist zu entnehmen, dass der Wertanteil der A-Teile 80% beträgt. Die B-Teile nehmen weitere 15% des Gesamtwertes, sodass lediglich 5% auf die C-Teile entfallen. Zusätzlich wurde zur Bedarfsvorhersage eine XYZ-Analyse durchgeführt. In dieser wurde der Bedarf des jeweiligen Artikels für die nächsten zwölf Monate und der VarK ermittelt.

Im nächsten Schritt erfolgte die Kombination der beiden Analysen in der Neun-Felder-Matrix. Die Neun-Felder-Matrix bildet die Grundlagen für den Kostenvergleich und die Hochrechnung. Der Kostenvergleich wurde zunächst nur für die, mittels der TCO-Analyse aufgenommene Lieferung durchgeführt. Dieser zeigt auf, dass erst ab der dritten Lieferung durch das neue Palettensortiment ein Gewinn erwirtschaftet wird, dieser jedoch mit jeder weiteren Lieferung steigt. In der anschließenden Hochrechnung wurden die Gesamteinsparung aller Artikel, sowie die der jeweiligen Artikel aufgezeigt. Die kompletten Kosteneinsparungen belaufen sich auf 13.766,05€ in fünf Jahren und somit auf 2753,21€ jährlich. Abschließend wurden in einem kurzen Abschnitt noch die Low-Cost-Lösungen behandelt.

Resümierend kann gesagt werden, dass durch die Einführung der neuen THM die Logistikleistungen optimiert und gleichzeitig die Logistikkosten reduziert wurden sind. Neben dem jährlichen reinen Gewinn, verbessern sich zusätzlich noch die Lagerhaltung wie auch der interne Transport, wodurch gleichzeitig ein verbesserter Materialfluss generiert wird. Des Weiteren ist eine Vielzahl an qualitativen Optimierungen erzielt worden. Einen essentiellen Punkt dabei bildet die verbesserte Ergonomie für die Mitarbeiter im WE. Auch kann der eigentlichen Arbeit wieder nachgegangen werden, wodurch die Arbeitsleistung verbessert wird. Durch das neu entwickelte Konzept, wurde eine Warenannahme geschaffen, die wetterunabhängig ist. Sowohl die damit einhergehende Belastung für die Artikel, als auch für den entladenden Mitarbeiter, durch zum Beispiels schlechte Witterung, wurde beseitigt. Grundsätzlich resultiert daraus eine erhöhte Produktivität.

In Zukunft kann davon ausgegangen werden, dass die entwickelte TCO-Analyse in abgewandter Form auch in weiteren Logistikbereichen eingesetzt wird. Dies führt nach und nach zu einer verbesserten Logistik, wodurch voraussichtlich stetig weitere Kosteneinsparungen erzielt werden können. Die Summe aller Kosteneinsparungen und die stetige Optimierung der Logistik tragen in vielen Punkten dazu bei, dass das Unternehmen nachhaltig wettbewerbsfähig bleibt.

Quellenverzeichnis

Bücher:

Amely, T. (2012):

ISBN: 978-3-527-70643-3

BWL-Formeln für Dummies, Weinheim, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA., 2012

Amely, T.; Krickhahn, T. (2013):

ISBN: 978-3-527-70912-0

BWL für Dummies, 2. Auflage, Weinheim, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA., 2013

Arndt, H. (2010):

ISBN: 978-3-8349-0794-3

Supply Chain Management: Optimierung logistischer Prozesse, 4., aktualisierte und überarbeitete Auflage, Heidelberg, Springer Gabler Verlag, 2010

Bichler, K.; Krohn, R.; Riedel, G.; Schöppach, F. (2011):

ISBN: 978-3-8349-1974-8

Beschaffungs- und Lagerwirtschaft: Praxisorientierte Darstellung der Grundlagen, Technologien und Verfahren, 9., aktualisierte und überarbeitete Auflage, Wiesbaden, Springer Fachmedien GmbH, 2011

Borsodi, R. (1927):

The Distribution Age, New York, London, D. Appleton and Company, 1927

Bräkling, E.; Lux, J.; Oidtman, K. (2014):

ISBN: 978-3-658-03494-8

Logistikmanagement: Mit Logistik-Power schnell, schlank und fehlerfrei liefern, Wiesbaden, Springer Fachmedien, 2014

Brösel, G.; Freichel, C.; Toll, M.; Buchner, R. (2015):

ISBN: 978-3-8006-4910-5

Wirtschaftliches Prüfungswesen: Der Einstieg in die Wirtschaftsprüfung, 3., vollständig überarbeitete Auflage, München, Verlag Franz Vahlen GmbH, 2015

Busch, A.; Dangelmaier, W. (2013):

ISBN: 978-3-409-11958-0

Integriertes Supply Chain Management: Theorie und Praxis effektiver unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse, Wiesbaden, Dr. Th. Gabler GmbH, 2013

Busch, A.; Dangelmaier, W.; Pape, U.; Rütther, M. (2013):

ISBN: 978-3-409-12411-9

Marktspiegel Supply Chain Management Systeme: Potenziale – Konzepte – Anbieter im Vergleich, Wiesbaden, Springer Fachmedien, 2013

Corsten, D.; Gabriel, C. (2013):

ISBN: 978-3-642-62340-0

Supply Chain Management erfolgreich umsetzen: Grundlagen, Realisierung und Fallstudien, 2., verbesserte Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2013

Coy, W.; Cyranek, G. (2013):

ISBN: 978-3-528-05230-0

Die maschinelle Kunst des Denkens: Perspektiven und Grenzen der künstlichen Intelligenz, Braunschweig/Wiesbaden, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, 2013

Ellram, L., M. (2002):

ISBN: 0-945968-56-6

Strategic Cost Management in the Supply Chain: A Purchasing and Supply Management Perspective, Tempe, CAPS RESEARCH, 2002

Harriman, N., F. (1928):

Principles of Scientific Purchasing, New York, McGraw-Hill Book Company, INC., 1928

Hartel, D., H. (2015):

ISBN: 978-3-658-03331-6

Projektmanagement in der Logistik: Praxisleitfaden mit Beispielen aus Industrie, Handel und Dienstleistung, Wiesbaden, Springer Fachmedien, 2015

Hausotter, A. (2013):

ISBN: 978-3-8244-6041-0

Logistische Beziehungen zwischen Unternehmungen: Das Beispiel der Automobilwirtschaft, Wiesbaden, Deutscher Universitäts-Verlag und Gabler-Verlag, 2013

Hentze, J.; Kehres, E. (2007):

ISBN: 978-3-17-019747-3

Buchführung und Jahresabschluss in Krankenhäuser: Methodische Einführung, 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart, W. Kohlhammer GmbH, 2007

Hirnle, C. (2006):

ISBN: 978-3-8350-0352-1

Bewertung unternehmensübergreifender IT-Investitionen: Ein organisationsökonomischer Zugang, Wiesbaden, Deutscher Universitäts-Verlag | GWV Fachverlag GmbH, 2006

Hompel, M., t.; Schmidt, T.; Nagel, L. (2007):

ISBN: 978-3-540-73235-8

Materialflusssysteme: Förder- und Lagertechnik, 3., völlig neu bearbeitete Auflage, Berlin, Heidelberg, New-York, Springer-Verlag, 2007

Jäger, S. (2009):

ISBN: 978-3-8366-2985-0

Instrumente des Beschaffungscontrollings, Hamburg, Diplomica Verlag GmbH, 2009

Kaminski, A. (2002):

ISBN: 978-3-8244-7777-7

Logistik-Controlling: Entwicklungsstand und Weiterentwicklung für marktorientierte Logistikbereiche, Weber, J. (Hrsg.), Wiesbaden, Deutscher Universitäts-Verlag GmbH, 2002

Koch, S. (2012):

ISBN: 978-3-642-15288-7

Logistik: Eine Einführung in Ökonomie und Nachhaltigkeit, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2012

Krämer, S. (2008):

ISBN: 978-3-8366-0846-6

Total Cost of Ownership als Instrument des Beschaffungsmanagements: Eine theoretische-explorative empirische Untersuchung, Hamburg, Diplomica Verlag GmbH, 2008

Kummer, S.; Grün, O.; Jammerneegg, W. (2009):

ISBN: 978-3-8273-7351-9

Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, 2., aktualisierte Auflage, München, Pearson Education Deutschland GmbH, 2009

Küsell, F. (2006):

ISBN: 978-3-8349-0165-1

Praxishandbuch Unternehmensgründung: Unternehmen erfolgreich gründen und managen, Wiesbaden, Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler | GWV Fachverlag GmbH, 2006

Lawrenz, O.; Hildebrand, K.; Nenninger, M.; Hillek, T. (2013):

ISBN: 978-3-663-07839-5

Supply Chain Management: Konzepte, Erfahrungsberichte und Strategien auf dem Weg zu digitalen Wertschöpfungsnetzen, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden, Springer Fachmedien, 2013

Mathar, H.-J.; Scheuring, J. (2012):

ISBN: 978-3-7155-9638-9

Unternehmenslogistik: Grundlagen für die betriebliche Praxis mit zahlreichen Beispielen, Repetitionsfragen und Antworten, 2., überarbeitete Auflage, Zürich, Compendio Bildungsmedien AG, 2012

Matz, S. (2007):

ISBN: 978-3-8350-0823-6

Erfolgsfaktoren im Innovationsmanagement von Industriebetrieben, Wiesbaden, Deutscher Universitäts-Verlag, 2007

Mewes, W., E. (2011):

ISBN: 978-3-8273-3030-7

Excel für Controller: Effektiv und pragmatisch Excel 2010 nutzen, München, Addison-Wesley Verlag, 2011

Molitor, B. (2007):

ISBN: 978-3-486-58134-8

Wirtschaftspolitik, 7., erweiterte Auflage, München, R. Oldenbourg Verlag München Wien, 2007.

Nollau, H.-G.; Neumeier, M. (2010):

ISBN: 978-3-89936-903-8

Logistikfallstudien und Risikomanagement, Köln, JOSEF EUL VERLAG GmbH, 2010

Pfohl, H.-C. (1995):

ISBN: 3-503-03813-2

Organisationsgestaltung in der Logistik: kundenorientierte – prozeßorientierte – lernfähig 10. Fachtagung der Deutschen Gesellschaft für Logistik e.V., Berlin, Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., 1995

Pfohl, H.-C. (2010):

ISBN: 3-503-05889-3

Supply Chain Management: Logistik plus?, Berlin, Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., 2010

Pfohl, H.-C. (2013a):

ISBN: 978-3-540-67361-3

Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 6., neubearbeitete und aktualisierte Auflage, Berlin, Heidelberg, New-York, Springer-Verlag, 2013

Pfohl, H.-C. (2013b):

ISBN: 978-3-540-55076-1

Logistikmanagement: Funktionen und Instrumente: Implementierung der Logistikkonzeption in und zwischen Unternehmen, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2013

Rennemann, T. (2007):

ISBN: 978-3-8350-0858-8

Logistische Lieferantenauswahl in globalen Produktionsnetzwerken: Rahmenbedingungen, Aufbau und Praxisanwendung eines kennzahlenbasierten Entscheidungsmodells am Beispiel der Automobilindustrie, Wiesbaden, Deutscher Universitäts-Verlag | GWV Fachverlage GmbH, 2007

Schuh, G.; Stich, V. (2012):

ISBN: 978-3-642-28991-0

Logistikmanagement: Handbuch Produktion und Management 6, 2., vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2012

Schulte, C. (2012):

ISBN: 978-3-80063-995-3

Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, 6., überarbeitete und erweiterte Auflage, München, Verlag Franz Vahlen GmbH, 2012

Schwan, R. (2014):

ISBN: 978-3-95684-233-7

Das Konzept des Total Cost of Ownership (TCO) in der IT: Eine betriebswirtschaftliche Gesamtkostenrechnung, Hamburg, Bachelor + Master Publishing, 2014

Steven, M. (2007):

ISBN: 978-3-17-018312-4

Handbuch Produktion: Theorie – Management – Logistik – Controlling, Stuttgart, W. Kohlhammer GmbH, 2007

Stölzle, W.; Lieb, T., C. (2012):

ISBN: 978-3-658-00643-3

Business Innovation in der Logistik: Chancen und Herausforderungen für Wissenschaft und Praxis, Wiesbaden, Springer Fachmedien, 2012

Tiemeyer, E. (2013):

ISBN: 978-3-446-43557-5

Handbuch IT-Management: Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis, 5., überarbeitete und erweiterte Auflage, München, Carl Hanser Verlag, 2013

Vollmuth, H., J. (2007):

ISBN: 978-3-448-08706-2

Controlling-Instrumente von A-Z, 7. Auflage, Planegg, Rudolf Haufe Verlag GmbH & Co. KG, 2007

Walter, S. (2013):

ISBN: 978-3-8244-7872-9

Logistik in Dienstleistungsunternehmen: Entwicklung einer prozessorientierten Konzeption, Wiesbaden, Deutscher Universitäts-Verlag | GWV Fachverlag GmbH, 2013

Wannenwetsch, H. (2008):

ISBN: 978-3-8349-1063-9

Intensivtraining, Produktion, Einkauf, Logistik und Dienstleistung, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2008

Wannenwetsch, H. (2009):

ISBN: 978-3-540-89772-9

Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Beschaffung, Logistik, Materialwirtschaft und Produktion, 4., aktualisierte Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2009

Wannenwetsch, H. (2013):

ISBN: 978-3-662-07077-2

Erfolgreiche Verhandlungsführung in Einkauf und Logistik: Praxiserprobte Erfolgsstrategien und Wege zur Kostensenkung, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2013

Weil, R., L.; Maher, M., W. (2005):

ISBN: 978-0-471-67814-4

Handbook of Cost Management, 2. Edition, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc., 2005

Wolfschmidt, B. (2014):

ISBN: 978-3-7375-1456-9

Basiswissen – Industriemeister Elektro – Betriebl. Kostenwesen, Berlin, epubli GmbH, 2014

Zadek, H.; Risse, J. (2013):

ISBN: 978-3-642-62891-7

Führungskräfte für ein integriertes Management: Wirtschaftsingenieurwesen in Wissenschaft und Unternehmenspraxis, Berlin, Heidelberg, New-York, Springer-Verlag, 2013

Internetquellen:

Dr. Thomas + Partner GmbH & Co. KG (Hrsg.):

TUP – Redaktion, Value Added Services – LOGISTIK KNOWHOW

<https://logistikknowhow.com/value-added-services/>, Stand: 18.07.2016

Institut für Logistik und Unternehmensführung (W-2) (Hrsg.):

Supply Chain Security:

<https://www.logu.tuhh.de/de/forschung/supply-chain-security>, Stand: 18.07.2016

Logistics Hall of Fame (Hrsg.):

Hans-Christian Pfohl:

<http://www.logisticshalloffame.net/de/mitglieder/hans-christian-pfohl>, Stand: 18.07.2016

Siemens AG (Hrsg.):

Blachut, N.; Völkl, T., 50 Jahre Kemnath: Ein Rückblick:

https://www.siemens.com/history/pool/newsarchiv/downloads/2012_50_jahre_kemnath_quer_deutsch.pdf, Stand: 18.07.2016

Siemens AG (Hrsg.):

Factsheet: Siemens Healthcare-Standort Kemnath: Kompetenzzentrum für Mechatronik:

<http://www.siemens.com/press/pool/de/events/2012/healthcare/2012-05-ee/factsheet-standort-kemnath-d.pdf>, Stand: 18.07.2016

Siemens AG (Hrsg.):

https://www.siemens.com/history/pool/newsarchiv/newsmeldungen/20120525_bild_3_kemnath_im_jahr_2012_458px.jpg, Stand: 18.07.2016

Siemens Healthcare GmbH (Hrsg.):

Künzel, U., Hintergrund-Informationen:

<http://www.siemens.com/press/pool/de/events/2014/healthcare/2014-05-medmuseum/hintergrund-medmuseum-d.pdf>, Stand: 18.07.2016

Siemens Healthcare GmbH (Hrsg.):

Über Siemens Healthineers – Siemens Healthineers Deutschland:

<http://www.healthcare.siemens.de/healthcare-company-profile/about>, Stand: 18.07.2016

Simon Hegele Gesellschaft für Logistik und Service mbH (Hrsg.):

Geschichte – Simon Hegele:

<http://www.simon-hegele.com/de/unternehmen/geschichte.html>, Stand: 18.07.2016

Simon Hegele Gesellschaft für Logistik und Service mbH (Hrsg.):

Leistungsüberblick – Simon Hegele:

<http://www.simon-hegele.com/de/leistungen/leistungsueberblick.html>,
Stand: 18.07.2016

Simon Hegele Gesellschaft für Logistik und Service mbH (Hrsg.):

Warum 360°? – Simon Hegele:

<http://www.simon-hegele.com/de/360-kompetenzen/warum-360.html>, Stand: 18.07.2016

Simon Hegele Gesellschaft für Logistik und Service mbH (Hrsg.):

Zahlen und Fakten – Simon Hegele:

<http://www.simon-hegele.com/de/unternehmen/zahlen-und-fakten.html>,

Stand: 18.07.2016

Stanger Media (Hrsg.):

Stanger, S., Logistikbranche: Colli:

<http://www.logistikbranche.net/glossar/colli.html>, Stand: 18.07.2016

Universität Wien (Hrsg.):

Oskar-Morgenstern-Platz 1 >> Wer war Oskar Morgenstern:

<https://rossau.univie.ac.at/wer-war-oskar-morgenstern/>, Stand: 18.07.2016

Firmeninterne Quelle (Alle zur Einsicht zugelassen):

Siemens AG Healthcare Sector Erlangen (Hrsg.):

Dornauer, G., firmeninternes Dokument: Wiederverwendung von Verpackungsmaterialien, 2014

Siemens Healthcare GmbH (Hrsg.):

Doe, J., firmeninterne Unternehmenspräsentation: Siemens Healthcare: Bessere Ergebnisse – bei niedrigen Kosten, 2016

Siemens Healthcare GmbH (Hrsg.):

Stühmer, A., firmeninternes Intranet, Produkte & Lösungen: CV Components & Vacuum Technology, 2016

Simon Hegele Gesellschaft für Logistik und Service mbH (Hrsg.):

Einführungspräsentation LC Kemnath: Inventur 2015, 2015

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt, andere als die angegebenen Quellen nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Goslar, 29.07.2016

Y. Lattermann

Anhang

Inhalt:

- Ordner Anhang:
 - ABC-Analyse
 - Hochrechnung
 - XYZ-Analyse.